

Exergames

Meer dan een spel?

Het PWO-project 'Move Towards Health-Exergames' onderzoekt of exergames gebruikt kunnen worden om de gezondheid van jongeren te bevorderen.

Katrien Verhoeven

Brent Gers

Lies Verdonck

Dit volledige document is eigendom van KHLeuven. Niets uit dit document mag overgenomen worden zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KHLeuven.
D/2014/13.349/1.

Inhoudstafel

Voorwoord	6
Korte samenvatting	7
Inleiding.....	9
Hoofdstuk 1: Wat zijn exergames?	13
1. Definitie exergames	13
2. Kenmerken exergames.....	14
3. Soorten exergames	14
3.1 Oudere generatie exergames.....	15
3.2 Nieuwe generatie exergames.....	18
Hoofdstuk 2 : Energieverbruik van exergames	23
1. Literatuuronderzoek	23
1.1 Energieverbruik van dansspelen	24
1.2 Energieverbruik van Wii games.....	25
1.3 Energieverbruik van andere exergames.....	26
1.4 Reviews energieverbruik.....	26
1.5 Beïnvloedende factoren	28
1.5.1 Gewicht.....	28
1.5.2 Geslachtsverschillen	29
1.5.3 Gebruik van het lichaam.....	31
1.5.4 Andere beïnvloedende factoren	32
2. Onderzoeken KHLeuven.....	32
2.1 Scholenstudie	33
2.2 Belevingsstudie.....	33
2.3 Interventiestudie	34
3. Conclusie	36
Hoofdstuk 3: Beleving van exergames	38
1. Theoretisch kader.....	38
1.1 Flow modellen	38
1.2 Andere modellen.....	41
1.2.1 Game-enjoyment model	41
1.2.2 Needs model.....	42
1.2.3 Besluit	43
2. Literatuuronderzoek	43
2.1 Keuze paradigma's (behavioral choice paradigm)	44
2.1.1 Algemene populatie	44
2.2.2 Kinderen met overgewicht	44
2.2.3 Besluit.....	45
2.2 Game-enjoyment	46
2.2.1 Beleving van kinderen	46
2.2.1.1 Algemene beleving.....	46
2.2.1.2 Beleving na verloop van tijd	48
2.2.2 Beleving van ouders	48
3. Onderzoek KHLeuven	50
3.1 Scholenstudie	50
3.2 Belevingsstudie.....	50
3.3 Interventiestudie	54
4. Conclusie	55

Hoofdstuk 4: Spelgedrag	57
1. Literatuuronderzoek	57
1.1 Spelgedrag over een langere tijdsperiode	57
1.2 Beïnvloedende factoren	59
2. Onderzoek KHLeuven	61
2.1 Scholenstudie	61
2.2 Belevingsstudie	62
2.3 Interventiestudie	63
3. Conclusie	64
Hoofdstuk 5: Effecten van exergamen	66
1. Literatuuronderzoek	66
1.1 Invloed op de mate van fysieke (in)activiteit	66
1.2 Invloed op gewicht en lichaamssamenstelling	68
1.3 Andere effecten	70
2. Onderzoeken KHLeuven	71
2.1 Belevingsstudie	71
2.2 Interventiestudie	72
3. Conclusie	74
Hoofdstuk 6: Nadelen en voordelen van exergamen	75
1. Literatuuronderzoek	75
1.1 Nadelen van passief gamen	75
1.1.1 Invloed van gamen op het lichaam	75
1.1.2 Invloed van gamen op het gedrag	76
1.1.2.1 Agressie	76
1.1.2.2 Verslaving	77
1.1.2.3 Ongezond eten	78
1.1.2.4 Schools presteren	79
1.2 Voordelen van passief gamen	79
1.3 Nadelen van exergamen	80
1.3.1 Invloed van exergamen op het lichaam	80
1.3.2 Invloed van exergamen op het eetgedrag	83
1.3.3 Andere nadelen	84
1.3.4 Aanbevelingen om nadelen te voorkomen	85
1.4 Voordelen van exergamen	86
2. Onderzoek KHLeuven	87
2.1 Belevingsstudie	88
2.2 Interventiestudie	88
3. Conclusie	88
Hoofdstuk 7: Gebruik van exergames in verschillende contexten	90
1. Literatuurstudie	90
1.1 Exergamen op school	90
1.1.1 Exergamen tijdens de les LO	90
1.1.1.1 Effecten van exergamen in les LO	91
1.1.1.2 Attitude leerkrachten LO	93
1.1.1.3 Richtlijnen voor gebruik exergames tijdens les LO	94
1.1.1.4 Praktijkvoorbeelden	96
1.1.2 Exergamen tijdens de schooluren	98
1.1.2.1 Effecten van exergamen tijdens de pauze	99
1.1.2.2 Praktijkvoorbeelden	100
1.1.3 Besluit	102

1.2 Exergamen in een sportclub.....	102
1.3 Exergamen in een revalidatiecontext.....	103
1.3.1 Effectiviteit van exergames binnen een revalidatiecontext.....	105
1.3.1.1 Cerebral palsy (CP)	105
1.3.1.2 Down syndroom	107
1.3.1.3 Brandwonden	108
1.3.1.4 Developmental Coördination Disorder	109
1.3.1.5 Kinderen met autisme spectrum stoornis (ASS).....	110
1.3.1.6 Kinderen met visuele stoornissen	111
1.3.1.7 Andere problemen	112
1.3.2 Praktijkvoorbeelden	114
1.3.3 Besluit	117
2. Onderzoek KHLeuven	118
2.1 Scholenstudie	118
2.2 Belevingsstudie.....	119
2.3 Interventiestudie	120
3. Conclusie	122
Hoofdstuk 8: Implicaties van het onderzoek en aanbevelingen voor de praktijk	123
1. Implicaties en aanbevelingen voor het beleid	123
2. Implicaties en aanbevelingen voor de praktijk.....	125
2.1 De school	125
2.2 De leerkracht LO.....	126
2.3 Diëtisten	127
2.4 Ouders	128
3. Implicaties en aanbevelingen voor de makers van exergames.....	129
4. Implicaties en aanbevelingen voor verder onderzoek	131
Referenties	133
Bijlage 1: Omschrijving van de studies die uitgevoerd werden door de KHLeuven	152

Voorwoord

Bent u een **beleidsmedewerker**, die zich zorgen maakt over het beweeggedrag van onze jongeren en die op zoek is naar creatieve oplossingen om jongeren in beweging te krijgen? Bent u **werkzaam in de zorgsector** (bv. diëtist, kinesist, revalidatietherapeut,...) en heeft u interesse in alternatieve bewegingsvormen die gebruikt kunnen worden in een therapeutische context? Bent u een **leerkracht LO** die op zoek is naar manieren om hedendaagse vormen van beweging te implementeren in zijn lessen? Bent u een **gamedesigner** die zich bij het ontwerpen van exergames wil richten op best practices? Bent u een **onderzoeker** die onderzoek doet naar exergames en die een zicht wil krijgen op de state of the art omtrent exergamen? Bent u een bezorgde **ouder** die het beste voor heeft met zijn kind en die op zoek is naar alternatieve bewegingsvormen om zijn kind in beweging te krijgen? Of vroeg u zich gewoon af of het spelen van exergames meer kan zijn dan het spelen van een spel? In elk van deze gevallen is dit rapport een aanrader voor u.

In dit rapport bespreken we wat exergames zijn. We richten een kritische blik op de voor- en nadelen van exergames. Tenslotte geven we ook enkele praktische tips en voorbeelden voor het gebruik van exergames in verschillende contexten.

Katrien Verhoeven
Brent Gers
Lies Verdonck

Augustus 2014

Korte samenvatting

Uit recente rapporten blijkt eens te meer dat **jongeren te weinig bewegen** (OIVO, 2011, Scheerder & Seghers, 2011). Vaak halen jongeren de gezondheidsnorm van de WHO niet, die stelt dat jongeren gedurende minstens één uur per dag matig fysiek actief moeten zijn, en dit gedurende zoveel mogelijk dagen van de week (WHO, 2010). Zittend gamen wordt vaak met de vinger gewezen als één van de belangrijkste **oorzaken** voor de sedentaire levensstijl van jongeren. Uit recente rapporten blijkt inderdaad dat jongeren vaak en graag **gamen** (OIVO, 2011). Recent werden **exergames** ontwikkeld ('exercise-gaming'). Dit zijn games die gespeeld worden door te bewegen (bv. Nintendo Wii, Microsoft Kinect, Playstation Move). Van deze games wordt verwacht dat ze fysieke activiteit kunnen stimuleren en de mate van sedentair gamen kunnen inperken.

In het **onderzoeksproject 'Move Toward Health- Exergames'**, dat gefinancierd werd met PWO-middelen, ging de **KHLeuven** op zoek naar het antwoord op de vraag of het spelen van exergames een bijdrage kan leveren aan de gezondheid van jongeren. Om deze vragen te beantwoorden werd een uitgebreid **literatuuronderzoek** uitgevoerd. Daarnaast voerde de KHLeuven ook zelf **3 onderzoeken** uit.

De volgende **onderzoeksvragen** kwamen aan bod:

1. Verbruiken exergames voldoende **energie** om een gezondheidsvoordeel op te leveren?
2. Wat vinden jongeren (en ouders) van exergamen (**spelbeleving**)?
3. Hoe ziet het **exergamegedrag** van jongeren er uit na verloop van tijd?
4. Hebben exergames rechtstreekse **effecten** op de gezondheid van jongeren (bv. mate van fysieke (in) activiteit, gewicht,...)?
5. Welke **nadelen** of gevaren houden exergames in voor jongeren?
6. In welke **context** zouden exergames het meeste potentieel hebben (bv. school, les lichamelijke opvoeding, revalidatiecontext,...)?

Uit de **resultaten** blijkt dat exergamen over het algemeen een **lichte tot matige fysieke inspanning** vraagt. Sommige games kunnen wat het energieverbruik betreft dus zeker een bijdrage leveren aan de gezondheid van jongeren (bv. dansspelen en boksen). Hoewel jongeren (en ouders) exergamen **erg leuk** vinden, lijkt de interesse toch te dalen na verloop van tijd. Bovendien is exergamen eerder een **gelegenhedsgedrag** dan een gewoontegedrag. Jongeren spelen gemiddeld 1 à 2 keer per week gedurende een uur. Er kan dus gesteld worden dat het zomaar in huis halen van een spelconsole en het spelen van exergames als men er zin in heeft, onvoldoende is om een gezondheidsvoordeel op te leveren. Er worden dan ook **weinig rechtstreekse gevolgen** van exergamen op de gezondheid vastgesteld. Het spelen van exergames kan reguliere fysieke activiteit dus zeker niet vervangen. Exergamen kan wel een aanvulling vormen om de dagelijkse beweegnorm te behalen, en/of een zinvol alternatief vormen als men niet kan bewegen (bv. bij slecht weer,...). Daarnaast kunnen exergames ook het passief gamen bij sommige jongeren verminderen.

Nochtans hebben deze exergames wel degelijk een **potentieel**. Exergames combineren immers alle voordelen van fysieke activiteit met de voordelen van gamen. Bij doordacht gebruik worden er ook weinig nadelen ervaren. Als deze games gebruikt worden in een gecontroleerd programma, waarbij de games geselecteerd worden om bepaalde doelstellingen te bereiken (bv. verbeteren evenwicht) en het spelgedrag gestimuleerd en gesuperviseerd wordt (bv. door een kinesist, diëtist,...), dan kunnen exergames wel degelijk effecten hebben. Bijgevolg hebben exergames waarschijnlijk het meeste potentieel in **revalidatieprogramma's** (bv. kinderen met cerebrale palsy, down syndroom, autisme, hersenschade, blinde kinderen,).

Inleiding

Uit recente nationale en internationale rapporten blijkt eens te meer dat **jongeren te weinig fysiek actief zijn** (OIVO, 2011; Scheerder & Seghers, 2011). De meeste auteurs zijn het erover eens dat de gezondheidsnorm van de Wereldgezondheidsorganisatie vaak niet gehaald wordt. Deze norm stelt dat jongeren gedurende minstens één uur per dag matig fysiek actief moeten zijn, en dit gedurende zoveel mogelijk dagen in de week (WHO, 2010). Bovendien zijn er nog bijkomende gezondheidsvoordelen te verwachten bij het overschrijden van deze norm. Naast het voorkomen van gezondheidsproblemen zoals obesitas en cardiovasculaire aandoeningen, kan regelmatige fysieke activiteit ook mentale voordelen opleveren zoals het verhogen van het zelfvertrouwen en het verlagen van angst, stress en depressieve gevoelens (Hallal et al., 2006). Een recente Vlaamse studie over de vrijetijdsbesteding van jongeren tussen de 10 en 17 jaar stelt vast dat er voor de leeftijd van 10 jaar nog relatief vaak gesport wordt. De deelname aan sport daalt vanaf de eerste graad van het secundair onderwijs (OIVO 2011). Deze dalende trend zet zich door tot in de volwassenheid. Jongeren in de eerste graad van het secundair onderwijs vormen mogelijk een kwetsbare groep en vragen daarom onze aandacht. Vroeg ingrijpen lijkt belangrijk om op langere termijn de schade te beperken en/of gezondheidswinst te boeken.

Zittend gamen wordt vaak met de vinger gewezen als één van de belangrijkste oorzaken voor de sedentaire levensstijl van jongeren. Jongeren gamen inderdaad vaak en steeds meer. Zo toonde een Amerikaans onderzoek aan dat de tijd die jongeren per dag spendeerden aan gamen op tien jaar tijd verdrievoudigd is van 26 minuten (1999) tot 73 minuten (2009) (Rideout, Foehr & Roberts, 2010). Er is vooral een toename in gamen op de gsm en op handconsoles. Ongeveer de helft van de jongeren speelt games op een console (49%), 29% speelt op de handconsole en 23% speelt op de gsm. Gemiddeld wordt er 36 minuten per dag op de console gespeeld, op de handconsole 21 minuten en op de gsm 17 minuten. Diegenen die effectief spelen doen dit gemiddeld 139 minuten per dag (in 1999 was dit nog maar 65 minuten!). Jongens spelen meer op de console dan meisjes (56 vs. 14 minuten), maar voor de andere media is er geen geslachtsverschil. De piek van het gamen ligt tussen de 10 en 14 jaar. Ook in Vlaanderen wordt er heel wat gegamed (De Pauw et al., 2008). Een recente studie bij Vlaamse jongeren over hun vrijetijdsbesteding, toonde aan dat 70% van de jongeren (10-17 jaar) games speelt op de pc of op een console. Jongeren tussen

de 10 en 13 jaar spelen vaker videospelletjes dan 14-17 jarigen (gemiddeld 14% meer). Jongens gamen veel vaker dan meisjes (84% vs. 54%). Iets minder dan de helft van de jongeren (46%) beschikt over een spelcomputer op de kamer (OIVO, 2011).

Het valt dus niet te ontkennen dat jongeren vaak gamen, met een piek in de leeftijdscategorie waar er tevens een daling vast te stellen is in fysieke activiteit. Of er een rechtstreeks verband is tussen gamen en fysieke (in)activiteit is echter nog de vraag. Sommige studies vinden een rechtstreeks verband tussen deze activiteiten (Tremblay & Willms, 2003). Andere studies vinden deze relatie echter niet, of niet consistent. Melkevic et al. (2010) vinden in hun review bijvoorbeeld een negatief verband tussen de mate van gamen en fysieke activiteit, maar enkel voor jongens. Naast het geslacht spelen mogelijk ook de leeftijd en de regio een rol. Tenslotte blijft ook de causaliteitsvraag bestaan. Worden jongeren door veel te gamen minder fysiek actief (bv. omdat ze minder tijd hebben om fysiek actief te zijn, i.e. 'displacement hypothesis'), of zijn het vooral minder actieve jongeren die meer gamen? De relatie tussen fysieke (in)activiteit en gamen is op zijn minst complex te noemen en vraagt verder onderzoek.

Recent werden **exergames** ontwikkeld ('exercise-gaming'). Deze games speelt men door te bewegen. Enerzijds zouden exergames een rechtstreekse bijdrage kunnen leveren aan de mate van fysieke activiteit. Deze games verbruiken immers energie. Jongeren zouden door exergames te spelen, ook kennis kunnen maken met een sport die ze daarna mogelijk in het echt willen uitproberen. Bovendien zouden gesimuleerde sportbewegingen de motorische vaardigheid en de transfer naar een levensechte situatie kunnen bevorderen in bepaalde omstandigheden (bv. putten bij golf, Fery & Ponserre, 2001). Door vaak te spelen, zou het zelfvertrouwen om een sport in het echt uit te oefenen ook kunnen groeien. Tenslotte zouden jongeren door te exergamen ook kunnen ervaren dat sporten leuk is en hierdoor een positievere attitude kunnen ontwikkelen t.a.v. fysieke activiteit (Daley, 2009; Papastergiou, 2009). Anderzijds zouden exergames ook het probleem van het zittend gamen kunnen aanpakken, door sedentaire games te vervangen. Gezien de hoge appreciatie die jongeren toekennen aan hun schermtijd, kunnen exergames hier mogelijk een interessante piste vormen om beweging te integreren tijdens die schermtijd. Op deze manier zouden computergames die vroeger vaak regelrecht tegenover sportbeoefening werden geplaatst, nu dus strategisch ingezet kunnen worden in bv. lichamelijke opvoeding of gezondheids-

opvoeding, waar ze mogelijk een complementaire rol kunnen vervullen naast de 'klassieke' bewegingsactiviteiten (Trout & Christie, 2007). Zeker gezien het feit dat exergames actief en zelfontdekkend lerend stimuleren en het mogelijk maken om motorische vaardigheden in een veilige en niet-bedreigende setting te oefenen.

Of exergames fysieke activiteit kunnen bevorderen en sedentair gamen kunnen verminderen is echter nog de vraag. In dit rapport proberen we een antwoord te formuleren op de vraag of exergames een gunstige invloed kunnen hebben op de gezondheid van jongeren. We beschrijven eerst wat exergames zijn (**hoofdstuk 1**). In de volgende hoofdstukken onderzoeken we het potentieel van exergames aan de hand van 6 onderzoeksvragen, die tevens het onderwerp vormen van de hoofdstukken 2 t.e.m. 7:

1. Is het energieverbruik bij exergamen voldoende hoog om gezondheidsvoordeel op te leveren bij jongeren? (**hoofdstuk 2**)
2. Wat vinden jongeren van exergamen? (**hoofdstuk 3**)
3. Hoe ziet het gamegedrag van jongeren er uit na verloop van tijd? (**hoofdstuk 4**)
4. Hebben exergames een rechtstreekse invloed op de gezondheid van jongeren? (**hoofdstuk 5**)
5. Welke nadelen of gevaren houden exergames in voor jongeren? (**hoofdstuk 6**)
6. In welke context zouden exergames het meeste potentieel hebben? (**hoofdstuk 7**)

Om deze onderzoeksvragen te beantwoorden gebruikten we telkens dezelfde methodologie. Enerzijds probeerden we het domein te exploreren d.m.v. een **literatuurstudie**, waarbij voornamelijk wetenschappelijke, maar ook grijze literatuur aan bod kwamen. Daarnaast voerde de KHLeuven zelf 3 **onderzoeken** uit. Deze onderzoeken worden uitgebreid beschreven in de bijlage.

1. **Scholenstudie:** Vragenlijststudie bij 749 schoolkinderen uit de eerste graad van het secundair onderwijs over hun (exer)gamegedrag en fysieke (in)activiteit. Uit deze proefgroep werden proefpersonen voor vervolgonderzoek geselecteerd.
2. **Belevingsstudie:** Experimenteel onderzoek bij 87 kinderen over het energieverbruik en de spelbeleving van exergames (Kinect en Wii).
3. **Interventiestudie:** Interventie onderzoek bij 56 kinderen om het spelgedrag, de effecten van exergamen na verloop van tijd en de nadelen van exergamen (Kinect) te bestuderen.

In een laatste hoofdstuk (**hoofdstuk 8**) trekken we een algemene conclusie over het potentieel van exergames om de gezondheid van jongeren te bevorderen en formuleren we implicaties en aanbevelingen voor het beleid en het praktijkwerkveld. We formuleren ook enkele denkpistes voor verder onderzoek.

Hoofdstuk 1: Wat zijn exergames?

1. Definitie exergames

Exergames of **actieve videospellen** zijn games die meer fysieke inspanning vereisen dan traditionele passieve games (bv. pc-games, handheld-games). Andere benamingen voor exergames zijn onder andere 'active video games' (AVG's), 'physically interactive games' (PIG's), 'exertion games', 'active computer games' en 'exercise video games'.

Exergames zijn gebaseerd op technologie die **lichaamsbeweging** of reacties registreert om het spel te kunnen spelen (LeBlanc et al., 2013). Het inputmechanisme vereist dus fysieke activiteit en het speldoel is enkel bereikbaar voor de speler door verschillende niveaus van grootmotorische vaardigheden in te zetten (Mueller et al., 2008). Het spel wordt bestuurd door bewegingen van lichaamsdelen of van het volledige lichaam, wat vermoeidheid veroorzaakt. Deze games proberen dus het entertainment van videogames te combineren met het plezier van inspanning en fysieke competitie (ook tussen spelers onderling).

Met exergames wordt meestal gepoogd om de nadelen van het klassieke 'zittend' spelen, evenals het continu gebruik van een muis of een controller, uit te schakelen. In plaats van de traditionele controllers (bv. muis, keyboard, joystick, gamepad) gebruiken exergames vaak **nieuwe inputmethoden** zoals camera's, elektronische dansmatten of sportmateriaal dat met de computer verbonden wordt. In vergelijking met klassieke games, vereisen exergames vaak het gebruik van grotere spiergroepen en minder de fijne motoriek of handvaardigheid (Hoÿsniemi, 2006). De focus ligt vaak op ruimtelijke vaardigheden die met een precieze timing moeten uitgevoerd worden.

Sinclair et al. (2007) maken een onderscheid in exergames naargelang de inputmethode/interface:

- (1) Een hometrainer of gamebike/exercise bike (bv. Cat Eye Game Bike)
- (2) Een mat met sensoren (bv. Dance Dance Revolution)
- (3) Een bewegingssensor (bv. Sony Eye Toy)
- (4) Een controller met bewegingssensoren (bv. Nintendo Wii, Playstation Move)
- (5) Camera's die de bewegingen van de speler volgen (bv. XBoX Kinect).

Daarnaast zijn er nog andere inputmethoden (bv. trampoline, Joyboard, Xavix, enz.) die echter nooit een commercieel succes werden. Dat was vaak te wijten aan een gebrek aan uitdagende games die gebruik maakten van deze specifieke interfaces.

2. Kenmerken exergames

Volgens Hoÿsniemi (2006) hebben exergames verschillende **kenmerken**. Ze baseert zich hierbij op de definitie van 'een computerspel' van Juul (2003).

Exergames zijn:

- (1) Games die vaste, welomschreven, niet-ambigue spelregels hebben.
- (2) De spelregels laten een verschillend of wisselend spelverloop toe (bv. afhankelijk van de speelstijl of de vaardigheid van de speler).
- (3) Het resultaat van het spel is kwantificeerbaar (mogelijk ook extern, bv. respect van toeschouwers).
- (4) Sommige resultaten zijn beter en meestal moeilijker te behalen, wat het spel uitdagend maakt; exergames kunnen positief zijn (bv. een gunstig effect op de gezondheid), zelfs bij een negatieve speluitkomst (bv. verlies).
- (5) De speler moet het gevoel krijgen dat zijn handelingen het spelverloop en de uitkomst kunnen beïnvloeden en door deze inspanning leeft hij zich in het spel in; mogelijk geeft de fysieke inspanning die vereist is om het spel te spelen de speler sowieso een goed gevoel, ongeacht het resultaat van het spel.
- (6) Aan het spel kunnen optioneel realistische consequenties verbonden zijn (bv. een betere conditie, of een blessure).

3. Soorten exergames

Sinds de lancering van de Nintendo Wii in 2006 nam de ontwikkeling van exergames in het laatste decennium een hoge vlucht. Hier ging echter een hele geschiedenis aan vooraf. We bespreken achtereenvolgens de oudere en de nieuwere generatie exergames.

3.1 Oudere generatie exergames

De eerste exergames duiken op begin jaren '80. Aangezien de computertechnologie in die tijd nog in zijn kinderschoenen stond, was een accurate bewegingsregistratie nog niet mogelijk. Een voorbeeld hiervan is het **'Joyboard'** dat werd ontwikkeld door Atari en waarvoor in 1982 maar één spel werd uitgebracht (zie figuur 1). De controller, een bord op de vloer waarop de speler staat, reageerde echter veel te gevoelig op de bewegingen van de speler. Eveneens bij Atari werkte men in dezelfde periode aan de **'Atari Puffer'**, een gamebike om aan te sluiten op een console (zie figuur 2). Het uiteindelijke ontwerp belandde echter nooit in de winkelrekken¹.



Figuur 1 : Atari Joyboard



Figuur 2: Atari Puffer

Enkele jaren later bracht RacerMate een systeem op de markt waarmee een gewone fiets aangesloten kon worden op de computer². Dit systeem werd **'CompuTrainer'** gedoopt (zie figuur 3). Gezien de hoge aanschafprijs en de individuele configuraties, richtte deze exergame zich niet naar het brede publiek.

¹ <http://gadgets.boingboing.net>

² www.racemateinc.com



Figuur 3 : RacerMate CompuTrainer

Een goedkoper systeem is de **'Game Bike'** (Cat Eye Electronics Ltd., Boulder, Colorado) die op verschillende spelcomputers kan aangesloten worden (zie figuur 4). De snelheid van de speler wordt bepaald aan de hand van de omwentelingssnelheid van de pedalen. Het stuur, waarop nog een aparte gamecontroller gemonteerd werd, wordt gebruikt voor richtingscommando's. Niet enkel fietsspellen maar ook ander racegames (auto, speedboat, off-road,...) konden hiermee bestuurd worden. Een duurdere 'pro-versie' was ook beschikbaar voor bv. fitnessclubs.



Figuur 4 : Cat Eye Game Bike

In 1987 bracht Atari een model op de markt genaamd **'Foot Craz'** (zie figuur 5). Dit is een verre voorloper van het hedendaagse populaire dans spel Dance Dance Revolution. Het elektronicabedrijf Exus was verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de Foot Craz. Het besturingsapparaat was een soort matje uitgerust met 5 gekleurde knoppen die reageren op aanrakingen. Uiteindelijk kwamen er slechts twee spelletjes uit die gespeeld konden worden

met de Foot Craz, nl. 'Video Jogger' en 'Video Reflex'. Dit had vooral te maken met het op dat moment lage succes van exergaming. Wellicht had dit ook te maken met de ondermaatse software die de bewegingen van de gebruiker en de reacties op het scherm moeilijk kon synchroniseren.



Figuur 5: Atari Foot Craz

Eind jaren '80 bracht Nintendo de '**Power Pad**' uit voor de NES spelconsole (zie figuur 6). Dit was een grote mat met knoppen. Door te lopen en te springen op de mat kon men het spel besturen. Door zijn relatief lage prijs werd de Power Pad een kort succesverhaal. Het gebrek aan games deed de verkoop echter snel teruglopen. De Power Pad wordt wel gezien als dé voorloper van het spel dat exergames echt populair maakte, namelijk '**Dance Dance Revolution**' (DDR) (Konami, 1998). In dit spel dansen spelers op een mat, die de bewegingen registreert (zie figuur 7). Door het hoge tempo en de precieze timing van de bewegingen, ligt het energieverbruik bij DDR erg hoog. Er worden zelfs competities georganiseerd waarin spelers hun vaardigheden aan het publiek tonen. In verschillende Amerikaanse staten wordt DDR in scholen tijdens bewegingslessen gebruikt (zie hoofdstuk 7).



Figuur 6 : Nintendo Power Pad



Figuur 7 : Konami Dance Dance Revolution

3.2 Nieuwe generatie exergames

Hoewel DDR vandaag nog gebruikt wordt, is de technologie al gedateerd. Tegenwoordig bestaat er een geheel nieuwe manier om aan exergaming te doen. Waar de oudere exergames vooral gebruik maakten van platformen en matten waarop de speler met zijn benen moest bewegen, maken nieuwe exergames meestal gebruik van camera's en bewegingscontrollers waarbij arm-, en in een latere fase ook beenbewegingen, centraal staan. Deze nieuwe fase in de geschiedenis van exergaming begon in 2003 met de ontwikkeling van de **'Eye Toy'** (Sony Computer Entertainment, 2003). De Eye Toy was een camera met bewegingsherkenning die aangesloten kon worden op de Playstation 2 (Sony Computer Entertainment, 2000) (zie figuur 8). Het idee was om de speler echt in het spel te plaatsen. De speler kon zichzelf zien op het tv-scherm en door bewegingen te maken was het mogelijk om te interageren met objecten of personages die door de Playstation 2 gegenereerd werden. De technologie was echter nog steeds beperkt en de bewegingsregistratie verliep dus niet altijd even accuraat.



Figuur 8 : Sony Eye Toy

Met de Eye Toy was de Playstation 2 destijds de enige console van zijn generatie waarvoor er exergames beschikbaar waren. Toen Nintendo in 2006 zijn **'Wii console'** (Nintendo Company Ltd., Kyoto, Japan) uitbracht, veranderde echter alles. Dit systeem gebruikt één of meerdere draadloze controllers, die de bewegingen van de speler registreren en vertalen in geanimeerde bewegingen op het scherm (zie figuur 9). De controller wordt in de hand gehouden, maar sommige games vereisen ook beenbewegingen, waardoor er meer energie

verbruikt wordt. Drie jaar later werd de nauwkeurigheid van de controller verhoogd met het uitbrengen van de 'Wii motion Plus', wat het realisme van de games verhoogde.



Figuur 9: Nintendo Wii met controller

In 2007 werd nog een extra accessoire uitgebracht voor de Wii, namelijk het '**Wii Balance Board**' (zie figuur 10). Dit is een soort bewegingsgevoelige weegschaal, die de mogelijkheden van het toestel verruimt. Spelers kregen daardoor de mogelijkheid om ook balansoefeningen, Yoga, aerobics, enz. te doen. Daarnaast was het balansbord ook in staat om de BMI van de speler te berekenen en softwarematig de evolutie van een speler op te volgen. Dit liet toe om gerichtere motivatieprikkelers te geven en het calorieverbruik te monitoren.



Figuur 10 : Nintendo Balance Board

Hoewel de Wii ondertussen wat gedateerd is op grafisch vlak, geven verkoopcijfers van 2013 aan dat er wereldwijd toch meer dan 100 miljoen exemplaren verkocht zijn sinds de lancering³. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn de lagere aanschafprijs in vergelijking met zijn concurrenten, relatief weinig technische problemen (bv. besturing) en de beschikbaarheid van een aantal accessoires (bv. tennisracket, bat,...). In 2012 bracht Nintendo een nieuwe generatie van de Wii console op de markt, de **'Wii U'** (zie figuur 11). Dit toestel heeft, naast klassieke videogames, ook de mogelijkheid om exergames te spelen. Momenteel zijn er echter nog maar een beperkt aantal exergames op de markt voor dit toestel.



Figuur 11: Wii U

Na de Eye Toy bracht Sony in 2009 ook de **'PlayStation Move'** (Sony Computer Entertainment) op de markt (zie figuur 12). Net zoals de Wii werkt de Playstation Move met een bewegingsgevoelige controller die kan gebruikt worden in combinatie met een PlayStation 3 (Sony Computer Entertainment). Deze controller is t.o.v. de Wii controller lichter, gevoeliger en geavanceerder. De controller kan ook van kleur veranderen. De games staan grafisch op een hoger niveau dan de Wii. Een extra camera wordt gebruikt om de positie en de bewegingen van de spelers te registreren. Vertragingen en de noodzaak om de controller regelmatig te kalibreren zijn wel nadelig en de kostprijs ligt ook hoger dan de kostprijs van de Wii.

³ <http://vgsales.wikia.com>



Figuur 12: Sony PlayStation Move

Concurrent Microsoft bracht in 2010 een meer geavanceerd toestel op de markt met de 'Kinect', die aangesloten kan worden op hun XBox 360 (Microsoft, 2005). De Kinect sensor is in staat tot complexe gebaar-, spraak- en gezichtsherkenning en laat toe het lichaam van maximaal vier personen tegelijk te herkennen ('skeletal tracking') (zie figuur 13). In tegenstelling tot de Wii, waarbij de controller vastgehouden wordt, registreert de Kinect dus gebaren van alle ledematen via een gewone camera en een infraroodcamera. De games worden dus bestuurd met het volledige lichaam. Compensatiegedrag zoals bij de Wii, waarbij het spel bestuurd kan worden met kleine pols of arm bewegingen, is met deze console dus veel minder mogelijk. De grote bewegingsvrijheid die een speler ervaart is erg motiverend maar vereist ook meer ruimte om te kunnen spelen. Minimum 2 op 2 meter is vereist bij individueel spel, maar bij samen spelen is 4 op 4 meter aangeraden. Daarnaast worden ook meer technische problemen gerapporteerd door gebruikers (bv. nauwkeurigheid, besturing,...). Omdat een camera de bewegingen van de speler registreert, moet de ruimte ook voldoende verlicht zijn. De aanschafprijs ligt tenslotte ook hoger t.o.v. de Wii.



Figuur 13: Microsoft XBoX Kinect

Tenslotte zijn er een aantal fabrikanten die de mogelijkheid bieden om hun inputmethode ook te gebruiken in combinatie met een **pc** (bv. Webracing, Exergame Fitness USA). De toestellen zijn echter zeer uiteenlopend en kennen een veel kleinere afzetmarkt t.o.v. de exergameconsoles die hierboven besproken werden.

Hoofdstuk 2 : Energieverbruik van exergames

In de volgende hoofdstukken onderzoeken we het potentieel van exergames om een bijdrage te leveren aan de gezondheid. Indien exergames een bijdrage willen leveren aan de gezondheid, dan zouden ze minstens een matige fysieke inspanning moeten vragen (~3 MET) (Ridley et al., 2008). In dit hoofdstuk gaan we na of dit ook zo is en bespreken we het energieverbruik van exergames. We bespreken achtereenvolgens de resultaten van het literatuuronderzoek en de resultaten van de studies van de KHLeuven. Tenslotte besteden we ook aandacht aan de beïnvloedende factoren van het energieverbruik.

1. Literatuuronderzoek

Er werden reeds heel wat studies uitgevoerd die het energieverbruik van exergames onderzochten, zowel bij volwassenen, ouderen, als bij kinderen. Binnen de scope van ons onderzoek beperken we ons echter tot de studies die uitgevoerd werden bij kinderen. De meeste studies bestudeerden het energieverbruik van dansspelen zoals Dance Dance Revolution (DDR) en de Wii sports. Dit is o.a. toe te schrijven aan het feit dat deze games de eerste waren die echt een commercieel succes kenden. Er is weinig onderzoek over het energieverbruik van exergames die gespeeld worden op andere consoles. Een reden hiervoor is dat sommige consoles (bv. Eye-toy, de Game Bike, Xavix,...), en dus ook de games die erop gespeeld worden, verouderd zijn en dus vaak ook niet meer in de handel te verkrijgen zijn. Onderzoek m.b.t. deze exergames is dus voorbijgestreefd. Daarnaast vraagt onderzoek ook heel wat tijd, waardoor we onderzoeksresultaten voor nieuwere consoles (bv. Kinect, Playstation Move, Wii U) pas binnen een paar jaar kunnen verwachten. Het is echter de vraag of dergelijk onderzoek nog wel een prioriteit is, en dus gevoerd zal worden. De onderzoeksvraag over het energieverbruik is immers al beantwoord (zie verder), zij het dan op andere consoles. Bovendien zorgen de vele snelle evoluties binnen dit domein ervoor dat onderzoek steeds achter loopt op de realiteit. Het gaat hier dus eerder over generalisaties van onderzoeksbevindingen naar andere consoles en games. Dergelijk onderzoek is echter minder innovatief, waardoor er minder tijd en geld voor vrijgemaakt wordt. Het valt dan ook te verwachten dat studies over het energieverbruik van exergames over hun hoogtepunt heen zijn. Nieuw onderzoek binnen dit veld zou volgens ons vooral de nadruk moeten leggen op modererende en mediërende factoren van het energieverbruik. Op deze manier kunnen we het energieverbruik van exergames optimaliseren.

In wat volgt bespreken we achtereenvolgens het energieverbruik van de dans spelen en de Wii spelen omdat deze het talrijkst zijn. Daarna komt het energieverbruik van andere exergames aan bod. We vervolgen dit stuk met enkele overkoepelende resultaten van reviews over het energieverbruik. Tenslotte proberen we enkele beïnvloedende factoren te identificeren.

1.1 Energieverbruik van dansspelen

Tan et al. (2002) onderzochten het energieverbruik van een **danssimulatiespel** bij 16 tot 18-jarigen ($N=40$). Zij toonden aan dat het spelen van dit spel een cardiorespiratoire respons uitlokte die vergelijkbaar is met het beoefenen van aerobics aan matige intensiteit (gemiddelde hartfrequentie van 137 slagen/min). Als kritische noot geven deze onderzoekers mee dat een typisch dans spel slechts een zestal minuten duurt en dat jongeren niet spontaan geneigd zijn tot herhaaldelijk spelen, waardoor het in de meeste gevallen onwaarschijnlijk is dat de totale dans tijd overeenkomt met de aanbevelingen voor fysieke activiteit. Wil men fitter worden of gewicht verliezen door dit dans spel, dan zou men dus heel wat uren moeten spelen.

Lanningham-Foster et al. (2006) onderzochten het energieverbruik van **Dance Dance Revolution (DDR)** bij 25 kinderen (8 tot 12 jaar). Zij kwamen tot het besluit dat exergamen meer dan 2 keer zoveel energie verbruikt dan tv kijken of zittend gamen. Deze onderzoekers geven aan dat exergamen qua energieverbruik gelijk gesteld kan worden met het spontane spel van kinderen (bv. op de speelplaats op school).

Tenslotte onderzochten Fawcner et al. (2009) het energieverbruik van een danssimulatiespel (**Zig Zag dansmat**) in een homogene steekproef van 20 meisjes (gemiddelde leeftijd=14 jaar). Er werden verschillende moeilijkheidslevels van het spel gespeeld (makkelijk tot moeilijk). Het energieverbruik tijdens het exergamen was 300% hoger dan het energieverbruik in rust en lag voor alle moeilijkheidsniveaus boven de 3 MET. De onderzoekers besluiten dat exergamen kan leiden tot matig intense fysieke activiteit. Regelmatig spelen op de dansmat kan bijdragen tot een gezonde energiebalans. Bij een speelduur van 30 minuten zou men tussen de 150 en 170 calorieën kunnen verbruiken.

1.2 Energieverbruik van Wii games

Graves et al. (2008) onderzochten het energieverbruik van kinderen ($N=11$, 13 tot 15 jaar) bij het spelen van **Wii Sports** (nl. Bowling, Tennis en Boksen). Het energieverbruik tijdens het exergamen lag hoger dan tijdens het passief gamen ($>65\%$). Bowling, Tennis en Boksen verbruikten respectievelijk 2.2, 2.4 en 3.2 MET⁴. Het energieverbruik bij de actieve computergames was sowieso wel lager dan het energieverbruik bij het beoefenen van de sport zelf. Onderzoek toont aan dat de minimumintensiteit bij jongeren $>80\%$ van HF_{max} moet bedragen om de fitheid van jongeren doelgericht te verbeteren maar de inspanningsvereisten van deze games liggen dus te laag om dit effect te bereiken. Enkel Boksen op de Wii kon beschouwd worden als matig fysiek inspannend (3-6 MET) maar ligt dicht tegen de ondergrens (3.2 MET). In een volgende studie onderzochten deze onderzoekers het energieverbruik van de **Wii Fit** (nl. Yoga, Kracht, Evenwicht en Aerobic) bij adolescenten ($N=14$, 11-17 jaar). Uit de studie bleek dat Wii Fit meer energie verbruikte dan passief gamen, maar minder energie verbruikte dan wandelen en joggen op de loopband. De onderzoekers besluiten dat de Wii Fit een lichte tot matige fysieke activiteit uitlokt (Graves et al., 2010).

Tenslotte onderzochten Perron et al. (2011) het energieverbruik van twee Wii spelen (nl. **Wii Fit** en **Wii EA Sports Active**) bij 30 kinderen (gemiddelde leeftijd = 9.4 ± 1.8 jaar). Games werden gedurende 25-30 minuten gespeeld. Het energieverbruik werd gemeten met een accelerometer, een hartslagmeter en een OMNI schaal (gepercipieerde vermoeidheid). Resultaten toonden aan dat beide Wii games een matige fysieke inspanning vroegen. De Wii EA Sports Active verbruikte iets meer energie dan de Wii Fit.

⁴ MET: de **MET-waarde** ofwel het metabool equivalent is een meeteenheid binnen de fysiologie voor de hoeveelheid energie die een bepaalde fysieke inspanning kost ten opzichte van de hoeveelheid benodigde energie in rust. Eén MET komt overeen met de ruststofwisseling ofwel basaalstofwisseling, de hoeveelheid energie die verbruikt wordt tijdens stilzitten. De MET-waarde wordt uitgedrukt in verbruik van zuurstof per kg lichaamsgewicht per minuut. Eén MET is gelijk aan 3,5 ml zuurstof per kg lichaamsgewicht per minuut. De MET-waarde van lichamelijke activiteiten varieert van 0,9 MET (bij slaap) tot 18 MET (zware inspanning) (Ainsworth et al., 2000).

1.3 Energieverbruik van andere exergames

Mellecker en McManus (2008) onderzochten het energieverbruik van actief gamen (nl. **Xavix** Bowling en J-mat) in vergelijking met passief gamen en rust bij 18 kinderen (6 tot 12 jaar). Er werd meer energie verbruikt tijdens het actief dan tijdens het passief gamen. Tijdens het passief gamen verbruikte men wel meer energie dan in rust. Er waren spelverschillen. Exergamen op de J-mat was vergelijkbaar met intense fysieke activiteit, Bowling was veel minder intens.

Haddock et al. (2009) onderzochten het energieverbruik van de **Game Bike** bij 20 kinderen met overgewicht (8-18 jaar). Ze vonden een hoger energieverbruik tijdens het fietsen met een game ('Disney Cars') dan tijdens het fietsen zonder game. Er werd echter geen verschil tussen beide condities vastgesteld op het vlak van gepercipieerde vermoeidheid. Het energieverbruik tijdens het exergamen werd omschreven als matig intensief.

Tenslotte vergeleken Smallwood et al. (2012) het energieverbruik van de **Kinect** (nl. Dance Central en Boksen) met het energieverbruik tijdens het passief gamen. De proefgroep bestond uit 18 schoolkinderen (11 tot 15 jaar). Exergamen op de Kinect verbruikte meer energie dan rusten (150-263%) en passief videogamen (103-194%).

1.4 Reviews energieverbruik

Omdat er al redelijk veel onderzoek uitgevoerd werd m.b.t. het energieverbruik van exergames is het mogelijk om deze studies ook onderling te vergelijken en enkele algemeen geldende conclusies te trekken. Daarom bespreken we in wat volgt ook enkele overkoepelende reviews over het energieverbruik tijdens het exergamen.

Mark et al. (2008) concludeerden in hun review dat **exergamen positieve gevolgen heeft op fysiologisch vlak**. Exergamen doet het energieverbruik, de hartslag en de maximale zuurstof opname capaciteit (VO2 max) toenemen in vergelijking met andere sedentaire activiteiten (bv. passief gamen).

In hun reviewartikel stelden Biddiss en Irwin (2010) vast dat **exergamen kan leiden tot een hoger energieverbruik**. Er zit dus zeker potentieel in exergamen. Waar exergames lichte tot

matige fysieke activiteit uitlokken, is het bereiken van intense activiteit (> 6 MET) echter eerder uitzonderlijk.

Foley en Maddison (2010) concludeerden in hun review dat exergames lichte tot matige fysieke activiteit uitlokken. Deze games verbruiken meer energie dan rusten, passief gamen en tv kijken. Exergames hebben zeker een **potentieel om andere sedentaire activiteiten te vervangen**. Deze onderzoekers geven verder aan dat kinderen regelmatig en intens genoeg zouden moeten exergamen om er gezondheidsvoordeel uit te halen. Ze vragen zich echter af of kinderen hiertoe wel bereid zijn. Verder wijzen deze onderzoekers erop dat we voorzichtig moeten zijn met het interpreteren van resultaten van studies over energieverbruik. Deze studies werden immers meestal uitgevoerd in labo settings en niet in het echte leven. In het echte leven spelen kinderen niet aan een stuk door, maar spelen ze in intervallen, wat mogelijk tot een lager energieverbruik kan leiden.

Guy et al. (2011) concluderen in hun review dat exergamen op zichzelf er niet voor kan zorgen dat jongeren de gezondheidsnorm behalen, maar exergamen kan naast andere activiteiten wel **bijdragen aan de beweegnorm**.

Uit de review van Peng et al. (2011) bleek dat exergamen, **net als andere traditionele inspanningen** die een matige fysieke activiteit vragen, een significante verhoging in hartslag, zuurstofopname en energieverbruik met zich meebrengt. Tenslotte bleek uit de review dat het energieverbruik tijdens het exergamen groter was voor kinderen dan voor volwassenen. De review besluit dat exergamen een goed **potentieel heeft om de aerobe fitheid te verhogen**.

Tenslotte bleek uit de meest recente review van LeBlanc et al. (2013) dat exergames over het algemeen een **lichte tot matige fysieke inspanning uitlokken**. Exergamen leidt tot een **acute verhoging in het energieverbruik**. Of exergamen ook op langere termijn een invloed heeft op het energieverbruik is nog onduidelijk. **Exergames verbruiken meer energie dan rusten en TV kijken, maar minder dan traditionele fysieke activiteiten**.

1.5 Beïnvloedende factoren

Er werd nog relatief weinig onderzoek uitgevoerd naar de beïnvloedende factoren van het energieverbruik van exergames. We zetten enkele preliminaire bevindingen op een rijtje. Verder onderzoek is echter noodzakelijk.

1.5.1 Gewicht

Deze beïnvloedende factor werd het vaakst onderzocht. Zo onderzochten Unnithan et al. (2006) het energieverbruik van Dance Dance Revolution (DDR) bij 22 kinderen (11 tot 17 jaar) met overgewicht en zonder overgewicht. Op 12 minuten speeltijd was het energieverbruik van beide groepen respectievelijk 4.6 en 2.9 kcal per minuut. Vergelijken we dit verbruik met de aanbevelingen van het American College of Sports Medicine (ACSM), waarin gesteld wordt dat een oefenprogramma om gewicht te verliezen per dag een meerverbruik van 300 tot 500 kcal zou moeten uitlokken (~1000-2000 kcal/week), dan zou een kind dus minstens 65 minuten per dag DDR moeten spelen om gewicht te verliezen. Een kritische noot bij dit onderzoek is dat de deelnemers tijdens het onderzoek DDR op het laagste niveau speelden. Hogere niveaus kunnen mogelijk een hoger energieverbruik uitlokken.

Penko en Barkley (2010) onderzochten het energieverbruik van de Wii Boksen bij 24 kinderen met overgewicht en zonder overgewicht (8-12 jaar). Ze stelden vast dat de Wii Boksen meer energie verbruikt dan rusten, sedentair gamen en lopen op de loopband. Er was geen verschil in energieverbruik tussen kinderen met en zonder overgewicht.

Sit et al. (2010) bestudeerden het energieverbruik van exergames bij 70 kinderen met en zonder overgewicht (9-12 jaar). Kinderen konden de games (nl. Xavix Bowling en Aerostep) online en in een interactieve modus spelen. Kinderen waren actiever tijdens de exergame versies van het spel dan tijdens de sedentaire versies. Kinderen waren actiever tijdens het Aerostep game dan tijdens het Bowling game. Kinderen met overgewicht verbruikten even veel energie tijdens het Bowling game dan kinderen zonder overgewicht. Hun energieverbruik lag wel lager bij het Aerostep spel. Mogelijk zijn kinderen met overgewicht dus minder actief tijdens intensievere games.

Bailey en McInnis (2011) bestudeerden het energieverbruik van zes exergames bij kinderen met en zonder overgewicht ($N=39$, 9-13 jaar). Alle exergames verbruikten meer energie dan rusten (2 tot 5 keer meer). Dit was zo voor kinderen met (risico op) overgewicht en zonder overgewicht. Gemiddeld werd er matige tot intense fysieke activiteit bereikt met exergamen. Er waren wel spelverschillen. Dance Dance Revolution verbruikte gemiddeld 5.4 MET, Wii Boksen 4.2 MET. De andere exergames (LightSpace, Cybex Trazer, Sportwall, en Xavix J-Mat) gebruikten meer dan 5.9 MET. Vier van de zes exergames verbruikten meer energie dan wandelen op de loopband (4.9 MET). Het energieverbruik van de exergames in deze studie lag hoger dan het energieverbruik in andere studies. De onderzoekers geven aan dat dit waarschijnlijk kwam doordat de proefpersonen samen mochten spelen en er een competitie-element ingebouwd werd. Ze concluderen hun studie door te stellen dat het soort spel, het niveau waarop het spel gespeeld wordt en de omgeving waarin het spel gespeeld wordt waarschijnlijk een invloed kunnen hebben op het energieverbruik.

Mitre et al. (2011) bestudeerden het energieverbruik van exergames bij kinderen met en zonder overgewicht ($N=19$, 8-12 jaar). Kinderen speelden hetzelfde spel (Sega SuperStar Tennis) op 3 sedentaire consoles (Nintendo DS, Playstation 2 en Xbox 360) en 1 actieve console (Nintendo Wii). Hun energieverbruik werd gemeten in rust, tijdens het tv kijken en tijdens het spelen van actieve en passieve games met het 'Physical Activity Measurement System (PAMS)'. Resultaten toonden aan dat exergamen 50% meer energie verbruikte dan sedentair gamen, rusten en tv kijken. Tijdens het exergamen waren er geen verschillen in energieverbruik tussen kinderen met en zonder overgewicht.

Tenslotte concludeerden Biddiss en Irwin (2010) in hun reviewartikel dat exergamen zou leiden tot een hoger energieverbruik, zowel bij kinderen mét als zonder overgewicht.

1.5.2 Geslachtsverschillen

Relatief weinig studies bekeken geslachtsverschillen in energieverbruik. Zo vergeleken Maddison et al. (2007) het energieverbruik van sedentaire games en exergames (nl. Playstation 2 Dance UK, EyeToy Knockout, Homerun, Groove en AntiGrav) bij 21 kinderen (10 tot 14 jaar). Zij toonden aan dat exergamen meer energie verbruikt dan passief gamen of rust. Tijdens het exergamen werd een toename gemeten in het energieverbruik (129%-400%), de hartslag (43%-84%) en de objectief gemeten fysieke activiteit. Het energieverbruik

bij de actieve games was matig tot intens en vergelijkbaar met fysieke activiteiten zoals stevig doorwandelen, trappen lopen, joggen of springen. Deze onderzoekers vonden geen geslachtsverschillen in energieverbruik. Een kritische noot bij deze studie is dat de kinderen elk spel slechts 5 minuten speelden. Een mogelijk gunstig effect op het lichaamsgewicht kan echter pas bereikt worden na een half uur of meer spelen. Een kind met een lichaamsgewicht van 50 kg dat ongeveer 180 kcal verbruikt (~6.8 MET) in een half uur actief gamen kan in gunstige omstandigheden één kilogram lichaamsvet verliezen op ongeveer 7 weken tijd, ermee rekening houdend dat alle andere factoren constant blijven.

Graf et al. (2009) vergeleken het energieverbruik tijdens het spelen van Dance Dance Revolution (DDR) met het energieverbruik van Wii Sports Boksen en Bowlen, tv kijken en wandelen op de loopband. De proefgroep bestond uit 10 tot 13-jarige kinderen ($N=23$). Er werd vastgesteld dat wandelen en exergames 2 tot 3 keer meer energie verbruiken dan tv kijken. Het energieverbruik, de gepercipieerde vermoeidheid en de hartslag tijdens het spelen van exergames zoals DDR en Boksen is vergelijkbaar met het energieverbruik van wandelen aan matige intensiteit. Bij sommige exergames verbruikten jongens meer energie dan meisjes (bv. Bowlen en DDR), maar dit was niet voor alle exergames zo.

Straker en Abbott (2007) vergeleken het energieverbruik van de Eye-toy ('Cascade') met passief gamen en tv kijken. De proefgroep bestond uit 20 kinderen (9-12 jaar). Resultaten toonden aan dat het energieverbruik voor passief gamen vergelijkbaar was met het energieverbruik tijdens het tv kijken. Exergames verbruikte meer energie dan passief gamen en tv kijken. Het energieverbruik tijdens het exergamen was 224% hoger dan in rust, de hartslag steeg ook met 59%. Het energieverbruik tijdens exergamen was matig en kon vergeleken worden met touwtje springen, klimmen en trappen lopen. Hoewel er geen significant geslachtsverschil gevonden werd, was er een trend, die suggereerde dat jongens mogelijk meer energie verbruikten dan meisjes tijdens het exergamen.

Lanningham-Foster et al. (2009) vergeleken het energieverbruik van exergames (Wii Boksen) met andere passieve gedragingen (rusten, staan, tv kijken, passief gamen) bij kinderen ($N=22$, 10-14 jaar). Het energieverbruik tijdens Wii Boksen was hoger dan tijdens het passief gamen en tv kijken. Er was geen significant verschil in energieverbruik tussen jongens en meisjes.

Sit et al. (2010) bestudeerden het energieverbruik van exergames (nl. Xavix Bowling, Aerostep) bij 70 kinderen met en zonder overgewicht (9-12 jaar). Deze onderzoekers vonden in hun studie dat jongens actiever waren dan meisjes tijdens het Bowling spel, maar niet tijdens het Aerostep spel.

Tenslotte suggereren Biddiss en Irwin (2010) in hun reviewartikel dat het energieverbruik van exergamen mogelijk groter is bij jongens dan bij meisjes.

1.5.3 Gebruik van het lichaam

Ridley en Olds (2001) testten het energieverbruik van verschillende arcade games ('Daytona', 'Air Hockey', 'Final Furlong' en 'Mini Dunxx') bij kinderen ($N=10$, gemiddelde leeftijd=12.5 jaar). Het energieverbruik van deze games was hoger dan het energieverbruik in rust. Er waren wel grote verschillen in energieverbruik voor de verschillende games (2.2-7.6 MET). Final Furlong verbruikte het meeste energie, Daytona het minste. De onderzoekers besluiten dat games waarbij het onderlichaam gebruikt wordt meer energie verbruiken.

Maddison et al., (2007) vonden in hun studie waarin ze het energieverbruik van 6 exergames (nl. Playstation 2 Dance UK, EyeToy Knockout, Homerun, Groove, en AntiGrav) nagingen bij 21 kinderen (10 tot 14 jaar) een groter energieverbruik bij games waarbij het hele lichaam gebruikt moest worden om het spel te spelen.

Graves et al. (2008) onderzochten het energieverbruik van kinderen ($N=13$, 11 tot 17 jaar) tijdens het spelen van actieve (Wii Sports Bowling, Tennis en Boksen) en passieve games. Alle exergames verbruikten meer energie dan passief gamen. Wii Boksen verbruikte meer energie dan Wii Tennis en Wii Bowling. Het energieverbruik werd het best voorspeld door de heupbewegingen die gemaakt werden tijdens het spelen. Het meeste energie werd verbruikt als zowel het onder- en bovenlichaam gebruikt werd tijdens het exergamen.

Biddis en Irwin (2010) suggereren in hun reviewartikel dat men waarschijnlijk best de voorkeur geeft aan games die eveneens bewegingen van de onderste ledematen toelaten

Tenslotte geven Peng et al. (2011) in hun reviewartikel aan dat exergames waarbij enkel de bovenarmen gebruikt moeten worden, minder intens zijn en meer energie besparende

strategieën toelaten (bv. pols bewegen i.p.v de hele arm) dan exergames die ook de onderste ledematen of het volledige lichaam betrekken in het spel.

1.5.4 Andere beïnvloedende factoren

Er werd nog weinig onderzoek gevoerd naar andere beïnvloedende factoren. White et al. (2011) vergeleken bijvoorbeeld het energieverbruik van verschillende Wii games (nl. Wii Sports Bowling, Boksen, Tennis, en Wii Fit Skiën en Step) met verschillende sedentaire activiteiten (rusten, tv kijken en passief gamen). Ze onderzochten ook beïnvloedende factoren van het energieverbruik. De proefgroep bestond uit 26 jongens (gemiddelde leeftijd is 11.4 jaar). Exergamen verbruikte 63–190% meer energie dan rusten, tv kijken en passief gamen (56–184%). Het energieverbruik werd niet beïnvloed door de **vertrouwdheid met het game** en de **fitheid van de spelers**. Er waren wel **spel verschillen**. Boksen en Steppen waren het meest intensief, Bowling, Tennis en Skiën waren minder intensief. Zelfs de meest intensieve exergames verbruiken echter minder dan 3 MET, wat overeenkomt met wandelen op eigen tempo. Hieruit concluderen de auteurs dat exergamen over het algemeen niet intens genoeg is om bij te dragen tot de gezondheidsnorm van minimum 60 minuten per dag matige tot intense fysieke activiteit.

Tenslotte suggereren Biddis en Irwin (2010) in hun reviewartikel dat de activiteitsgraad bovendien erg afhankelijk is van de **spelkeuze**. Zij geven tevens aan dat **groepsspel** of **competitie** met leeftijdsgenoten de interesse meer kan opwekken bij jongeren en de deelname aan actief gamen positief kan versterken. De invloed van deze factoren dient echter nog verder onderzocht te worden.

2. Onderzoeken KHLeuven

Uit bovenstaand literatuuronderzoek is gebleken dat er al heel wat geweten is over het energieverbruik tijdens het exergamen. Er zijn echter nog wat hiaten in de literatuur, waar de studies van de KHLeuven een antwoord op trachten te formuleren. Zo werd er nauwelijks onderzoek uitgevoerd naar het energieverbruik van de Kinect. Daarnaast moeten de beïnvloedende factoren van het energieverbruik bestudeerd worden. Tenslotte is het ook aangeraden om het energieverbruik buiten het labo te bestuderen, in het echte leven.

2.1 Scholenstudie

In deze studie stelden we enkele algemene vragen over exergamen en de beleving ervan in het dagelijkse leven ($N=749$). Uit deze studie is gebleken dat jongeren exergamen bestempelen als een licht inspannende activiteit: 31% vindt exergamen niet inspannend, 58% vindt exergamen een beetje inspannend, 10% vindt exergamen inspannend, 1% vindt exergamen erg inspannend. Hoe meer fysiek actief men is, hoe minder inspannend men exergamen vindt.

2.2 Belevingsstudie

In deze studie speelden jongeren zes exergames op de Kinect of de Wii console. Elk spel werd gedurende 10 minuten gespeeld. De games werden zowel samen met iemand anders en alleen gespeeld. Het energieverbruik tijdens het spelen werd gemeten met verschillende instrumenten. Tijdens het spelen droegen de proefpersonen een SenseWear (Bodymedia Inc., Pittsburg, USA). Dit toestel registreerde het calorieverbruik, de intensiteit van de beweging (MET) en het aantal gezette stappen. Daarnaast vulden de proefpersonen na elk spel de Pictorial Children's Effort Rating Table in (PCERT; Williams et al., 1994; Yelling et al., 2002). De gemiddelden en standaarddeviaties van het energieverbruik van de Wii en Kinect games zijn terug te vinden in Tabel 1.

Uit de SenseWear gegevens van deze studie bleek dat exergamen over het algemeen een matige fysieke inspanning vraagt. Er was over het algemeen geen verschil in energieverbruik tussen jongens en meisjes. Er waren echter wel spelverschillen (zie Tabel 1). Dansen en Boksen verbruiken duidelijk het meeste energie, Golf het minste. Samen spelen verbruikt meer energie (MET en calorieën) dan alleen spelen, maar enkel tijdens het spelen op de Kinect. Er worden tijdens het samen spelen ook meer stappen gezet dan tijdens het alleen spelen, maar dit was enkel zo voor de jongere spelers (≤ 13 jaar). Deze verschillen in energieverbruik zijn niet zo groot dat de spelers ze zelf ook opmerken. Voor de zelfgerapporteerde belasting (PCERT) was er immers geen verschil tussen het samen en alleen spelen en tussen de Wii en de Kinect.

Op het einde van deze studie kregen jongeren ook de kans om gedurende 50 minuten te spelen (vrij spel) of niet. Er werd een leeshoekje met strips en magazines ingericht dat

gebruikt kon worden door jongeren die niet wilden spelen, jongeren konden ook zitten en naar anderen kijken of praten met elkaar. Jongeren verbruikten tijdens deze periode gemiddeld 4 MET, of 170 calorieën. Er werden gemiddeld 1730 stappen gezet. Dit geeft ons een eerste indicatie van het gemiddelde energieverbruik tijdens een 'ongecontroleerde' spelsessie waarin jongeren zelf kiezen of ze spelen of niet, hoe lang ze spelen, met wie ze spelen en welk spel ze spelen.

2.3 Interventiestudie

In de interventiestudie hielden jongeren gedurende 9 weken een speldagboekje bij over hun exergamegedrag in de thuisomgeving ($N=28$). Eén vraag in dit dagboekje peilde naar de inspanningsbeleving. Jongeren gaven aan hoe inspannend ze hun spelsessie vonden door gebruik te maken van de Pictorial Children's Effort Rating Table (PCERT; Williams et al., 1994; Yelling et al., 2002). In week 5 en na week 9 vulden ze enkele vragenlijsten in over hun spelgedrag. Ze beantwoorden hierbij ook enkele vragen over hun inspanningsbeleving.

Uit de speldagboeken bleek dat jongeren exergamen op de Kinect over het algemeen matig inspannend vonden. De gemiddelde PCERT score is 5 (schaal van 1 tot 10). De inspanningsbeleving werd niet beïnvloed door het geslacht, de leeftijd, de spelfrequentie en de speelduur. De inspanningsbeleving veranderde ook niet na verloop van tijd.

Uit de vragenlijsten bleek dat jongeren het samen spelen bij de eerste meting even inspannend vonden als het alleen spelen. Bij de tweede meting vonden ze het echter inspannender om samen te spelen dan om alleen te spelen. Mogelijk heeft het samenspelen op termijn dus meer potentieel qua energieverbruik.

Tabel 1: Energieverbruik tijdens het samen en alleen spelen op de Wii en de Kinect (speelduur 10 minuten)

		Wii			Kinect		
		Alleen	Samen	TOTAAL	Alleen	Samen	TOTAAL
MET	Dansen	5.8 (1.0)	6.1 (1.2)*	5.9 (1.0)	5.4 (1.3)	5.9 (1.2)***	5.6 (1.2)
	Boksen	5.9 (1.8)	6.4 (1.8)	6.1 (1.6)	6.3 (1.4)	7.0 (1.6)*	6.7 (1.4)
	Bowlen	4.8 (1.6)***	3.8 (1.0)	4.4 (1.3)	3.9 (1.1)*	3.4 (0.9)	3.6 (0.7)
	Tennis	4.4 (1.6)	4.1 (1.0)	4.2 (1.2)	4.1 (1.2)	4.8 (1.4)**	4.4 (1.2)
	Golf	3.5 (1.4)	3.5 (1.2)	3.5 (1.2)	2.9 (1.0)	3.02 (0.9)	2.9 (0.8)
	Baseball	3.9 (1.6)	3.7 (1.2)	3.7 (1.3)	4.1 (1.1)	4.2 (0.9)	4.1 (0.9)
	GEMIDDELDE	4.7 (0.9)	4.6 (0.8)	4.7 (0.8)	4.5 (0.8)	4.7 (0.9)*	4.6 (0.8)
Calorieën	Dansen	52 (14)	52 (13)	53 (13)	44 (12)	46 (11)*	45 (10)
	Boksen	53 (21)	56 (17)	54 (17)	52 (17)	58 (14)	54 (15)
	Bowlen	43 (16)***	35 (14)	40 (15)	33 (12)*	28 (8)	30 (9)
	Tennis	39 (14)**	35 (13)	37 (13)	34 (12)	41 (13)**	37 (11)
	Golf	31 (13)	33 (15)	32 (13)	23 (9)	28 (19)*	25 (14)
	Baseball	35 (22)	33 (13)	34 (16)	33 (13)	35 (11)	34 (10)
	GEMIDDELDE	42 (13)	41 (11)	41 (11)	37 (10)	40 (9)*	39 (9)
Stappen	Dansen	649 (174)	634 (225)	651 (167)	571(167)	608 (198)*	586 (176)
	Boksen	451(178)	534 (226)*	498 (182)	486 (173)	563 (209)**	510 (118)
	Bowlen	174 (126)	190 (130)	177 (98)	185 (123)	257 (145)**	227 (117)
	Tennis	175 (103)	241(138)**	204 (107)	285 (151)	377 (190)***	321 (162)
	Golf	78 (96)	131 (105)	100 (74)	117 (99)	181 (120)**	149 (94)
	Baseball	142 (82)	242 (130)***	186 (95)	244 (128)	283 (133)	257 (119)
	GEMIDDELDE	280 (78)	330 (113)**	305 (86)	313 (105)	376 (124)**	345 (107)
PCERT	Dansen	4.39 (1.81)	4.76 (1.97)	4.57 (1.65)	4.70 (2.01)	4.84 (2.00)	4.77 (1.74)
	Boksen	5.14 (2.01)	5.64 (1.95)	5.39 (1.66)	5.60 (1.97)	6.21 (2.16)*	5.91 (1.90)
	Bowlen	2.75 (1.31)	2.68 (1.16)	2.72 (1.10)	2.91 (1.32)	2.77 (1.04)	2.84 (0.98)
	Tennis	3.66 (1.64)	3.80 (1.92)	3.73 (1.65)	3.51 (1.30)	4.23 (1.74)*	3.87 (1.18)
	Golf	2.45 (1.23)	2.61 (1.50)	2.53 (1.19)	2.49 (1.37)	2.35 (1.27)	2.42 (1.21)
	Baseball	3.80 (1.52)	3.73 (1.88)	3.76 (1.59)	4.37 (1.57)	3.95 (1.41)	4.16 (1.28)
	GEMIDDELDE	3.70 (1.11)	3.87 (1.19)	3.78 (1.09)	3.93 (1.04)	4.06 (1.08)	3.99 (0.96)

Noot: Significante verschillen tussen het samen en alleen spelen * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

3. Conclusie

Het spelen van exergames komt overeen met een lichte tot matige fysieke inspanning. Exergamen kan vergeleken worden met andere traditionele activiteiten die een matige inspanning vragen zoals wandelen, trappen lopen, springen,... Er zijn echter wel spelverschillen. Sommige games zoals Boksen en Dansen verbruiken veel energie, andere zoals Bowling en Golf heel weinig. Met deze verschillen dient men rekening te houden. Verder kan exergamen in termen van energieverbruik geen real-life sporten vervangen. Deze sporten zouden dus steeds de voorrang moeten krijgen op exergamen. Jongeren zouden ook heel vaak en lang moeten spelen om er op het vlak van energieverbruik een gezondheidsvoordeel uit te halen (bv. gewichtsverlies). Het is weinig waarschijnlijk dat ze dit zullen doen. Het is dus vrij onwaarschijnlijk dat exergames op zichzelf kunnen leiden tot een gezondheidsvoordeel. Exergames kunnen eventueel wel samen met andere activiteiten gebruikt worden om de dagelijkse beweegnorm te halen. Exergames kunnen dan gezien worden als een aanvulling in het dagelijkse energieverbruik. Aangezien exergames wel meer energie verbruiken dan andere passieve activiteiten (bv. passief gamen, tv kijken), kunnen ze voor jongeren die zich vaak in dergelijke sedentaire activiteiten engageren wel een substituut vormen om de schade te beperken.

Welke exergames hebben nu meer potentieel in termen van energieverbruik?

- Exergames waarbij men het **hele lichaam** beweegt, hebben meer potentieel dan games die enkel beweging van het boven- of onder lichaam vragen. Dergelijke games laten ook minder energiebesparende strategieën toe.
- **Spelverschillen** spelen ook een rol. Het lijkt erop dat Boksen en Dansen het meeste energie verbruiken en dus het meeste potentieel hebben op vlak van energieverbruik. Voor vervolg onderzoek lijkt het interessant om na te gaan wat precies deze spelverschillen veroorzaakt. De spelmodus lijkt hierbij een rol te spelen. Soms verbruikt men meer energie tijdens het samenspelen dan tijdens het alleen spelen (bv. bij games waarbij er gelijktijdig gespeeld wordt), maar soms verbruikt men ook minder energie bij het

samen spel dan bij het alleen spel (bv. bij games waarbij er van beurt gewisseld moet worden).

- De invloed van het **geslacht** blijft nog onduidelijk en vraagt verder onderzoek. Soms verbruiken jongens meer energie dan meisjes, maar dit is zeker niet altijd zo. Mogelijk spelen andere factoren hierin een rol (bv. motivatie, soort spel).
- De invloed van het **gewicht** lijkt ook nog onduidelijk en vraagt eveneens meer onderzoek. Soms verbruiken kinderen met overgewicht minder energie dan kinderen zonder overgewicht, maar meestal is er echter geen verschil. Ook hier lijken andere factoren mogelijk een rol te spelen (bv. motivatie).
- De rol van andere beïnvloedende factoren is nog onduidelijk en vraagt verder onderzoek.

Hoofdstuk 3: Beleiving van exergames

In hoofdstuk 2 zagen we dat sommige exergames op vlak van energieverbruik een bijdrage kunnen leveren aan de gezondheid. Jongeren zullen echter alleen maar gedurende een langere tijdsperiode exergamen (adoptie gedrag), als ze het ook leuk vinden.

In dit hoofdstuk gaan we na wat jongeren vinden van exergamen. Eerst bespreken we een theoretisch kader om de spelbeleving ('game-enjoyment') te conceptualiseren. Daarna overlopen we de resultaten van het literatuuronderzoek en de resultaten van de onderzoeken van de KHLeuven m.b.t. de spelbeleving.

1. Theoretisch kader

Er bestaan heel wat theorieën over 'game-enjoyment'. De meeste theorieën zijn echter gefragmenteerd. Ze bevatten vaak 1 of slechts enkele, vaak geïsoleerde concepten. Dit terwijl 'game-enjoyment' geen uni-dimensioneel, maar multi-dimensioneel concept is. Er zijn veel minder 'allesomvattende' theorieën die verschillende facetten van 'game-enjoyment' met elkaar in verband proberen te brengen (voor een overzicht zie Sweetster en Wyeth, 2005). We bespreken hieronder de meest omvattende theorieën die 'game-enjoyment' proberen te definiëren. De concepten in deze theorieën komen vaak terug. Of deze concepten ook een rol spelen bij exergamen is nog onduidelijk. Verder onderzoek is hier noodzakelijk.

1.1 Flow modellen

Csikszentmihalyi (1990) introduceerde het concept '**flow**'. Volgens hem zorgt de 'flow' ervoor dat mensen activiteiten leuk vinden. De activiteit is op zichzelf al belonend (cfr. intrinsieke motivatie), er hoeft geen externe beloning aan de activiteit gekoppeld te worden (bv. geld).

Activiteiten die aan de volgende kenmerken voldoen, hebben een grote flow, waardoor mensen meer geneigd zijn om ze leuk te vinden:

- (1) Uitdagende taken (vaak regel gebonden), die uit te voeren zijn, en die een bepaald 'kunnen' vragen van de uitvoerder
- (2) Taken met een duidelijk doel en feedback (vaak direct aan de taak gekoppeld)
- (3) Mogelijkheid om zichzelf te kunnen concentreren op de taken (aandacht)
- (4) Het gevoel hebben de taak onder controle te hebben en te houden
- (5) De taak zorgt voor een toestand van diepe betrokkenheid
- (6) Het zelfbewustzijn vermindert
- (7) Het tijdsbesef is verstoord

Sweetser en Wyeth (2005) namen het flowconcept van Csikszentmihalyi (1990) over en breidden dit uit. Ze pasten dit model vervolgens toe op 'gamen'. Dit resulteerde uiteindelijk in het '**GameFlow model of player enjoyment**'. Volgens deze onderzoekers bepaalt de flow de 'game-enjoyment' en draagt elk element dat de flow beïnvloedt bij aan de 'game-enjoyment'. 'Game Flow' bestaat volgens Sweetser en Wyeth uit de volgende 8 elementen:

- 1) **Concentratie:** Een game is leuk als het veel aandacht en concentratie vraagt (= workload). Hoe meer concentratie de game vraagt, hoe meer de speler opgeslorpt zal worden door de game. Er zijn dan immers geen aandachtsbronnen meer over voor andere zaken (minder afleiding). Bovendien moet de speler in staat zijn om zich te concentreren op de game. Games kunnen bijvoorbeeld de aandacht trekken en vasthouden door het gebruik van vele, interessante stimuli (bv. kleuren, geluiden, afbeeldingen,...). Gamers moeten ook het gevoel krijgen dat de taken die ze uitvoeren belangrijk zijn voor het spel en niet irrelevant.
- 2) **Uitdaging:** Een game moet uitdagend zijn. Er moet echter een goed evenwicht zijn tussen de uitdaging en de vaardigheden die een speler heeft. Een spel mag niet te moeilijk (leidt tot frustratie, angst) of te makkelijk zijn (leidt tot verveling). Daarom zijn er vaak verschillende moeilijkheidsniveaus in een spel, zodat iedereen het spel kan spelen. De speler kan zelf het moeilijkheidsniveau kiezen bij de start van het spel (bv.

beginner, gevorderd,...), of kan door zijn vooruitgang in het spel, in moeilijkere situaties gebracht worden. Bij het online spelen kan men vaak een tegenspeler kiezen die hetzelfde spelniveau heeft als de speler zelf. Het spel moet ook uitgespeeld kunnen worden. Als een moeilijke taak tot een goed einde gebracht wordt, of als een doel bereikt wordt, dan geeft dit voldoening en zet dit aan tot verder spelen.

- 3) **Vaardigheden:** Een spel is leuk als de speler door te spelen kan groeien in zijn spelvaardigheden en deze kan vervolmaken. In het begin van het spel kan men bijvoorbeeld korte 'tutorials' aanbieden (= handleidingen die uitleggen hoe het spel gespeeld wordt), om de kennis over het spel en de regels te vergroten. Naarmate de spelvaardigheden toenemen kunnen deze tutorials ook uitgezet worden. Het aanbieden van feedback zorgt er ook voor dat de vaardigheden verbeteren. Soms wordt er ook hulp aangeboden in het spel (bv. door middel van cues zoals 'spring nu').
- 4) **Immersie:** Dit is de betrokkenheid in het spel. Het is de mate waarin het spel de gamer opslokt. Het gaat over de tijd, de moeite en de aandacht die de speler wenst te investeren in het spel en de emotionele betrokkenheid bij het spel. Bij een hoge betrokkenheid verliest de gamer het zelfbewustzijn en het tijdsbesef wordt verstoord. Games worden dan ook vaak gespeeld om te ontsnappen aan de realiteit. Het tempo van het spel speelt een belangrijke rol bij de immersie. Als het speltempo te hoog ligt kan dit leiden tot frustratie, ligt het te laag, dan kan dit leiden tot verveling.
- 5) **Controle:** Spelers moeten het gevoel krijgen dat ze het spel en de avatar onder controle hebben. Hun acties moeten op een juiste manier vertaald worden in het spel. De controller moet bijvoorbeeld makkelijk te gebruiken zijn. Het spel moet eenvoudig te bedienen zijn. Spelers moeten het idee krijgen dat ze iets kunnen veranderen aan het spel (zelf inspraak hebben in de game-omgeving). Er mogen geen fouten in het spel zitten.
- 6) **Duidelijke doelen:** Spelers moeten een overkoepelend doel hebben (bv. achtergrondverhaal dat aan het begin van het spel geïntroduceerd wordt). Doelen moeten haalbaar, en duidelijk zijn. Er kan ook gewerkt worden met tussendoelen en

einddoelen. Het bereiken van een doel geeft voldoening. Er wordt dan ook best gewerkt met meerdere doelen.

- 7) **Feedback:** Het spel moet duidelijke feedback geven over de vaardigheden, de doelen en de vooruitgang van de speler (bv. score, punten, beloningen, levens, ...). Dit kan bijdragen tot een gevoel van controle over de game. Feedback moet accuraat en duidelijk zijn, en moet op het juiste moment gegeven worden.
- 8) **Sociale interactie:** Sociale interactie maakt op zich geen deel uit van het concept 'flow'. Het kan er immers voor zorgen dat de immersie verstoord wordt (bv. als men van beurt moet wisselen). Toch zorgt het samenspelen voor veel plezier. Samenspelen leidt tot competitie, samenwerking en verbondenheid tussen spelers. Gamedesigners moeten er dus zeker ook voor zorgen dat er ook samengespeeld kan worden. Tegenwoordig kan men ook online samen spelen. Soms worden er hele virtuele community's gevormd tussen spelers.

1.2 Andere modellen

1.2.1 Game-enjoyment model

Volgens Poels et al. (2008) is 'game-enjoyment' meer dan alleen maar de flow en is het model van Sweester en Wyeth (2005) dus te beperkt. Deze onderzoekers voerden verschillende focusgesprekken met gamers (tussen 19 en 37 jaar, $N=16$) en legden deze kwalitatieve resultaten voor aan game-experten. Op basis van dit onderzoek kwamen zij tot 9 concepten die de game-enjoyment beïnvloeden. Volgens deze onderzoekers bestaat 'game-enjoyment' uit de volgende concepten: 'Enjoyment', 'Flow', 'Imaginative immersion' (d.i. fantasierijke betrokkenheid), 'Sensory immersion' (d.i. sensorische betrokkenheid), 'Suspence', 'Competence', 'Negative affect', 'Control' en 'Social presence' (d.i. sociale aanwezigheid).

Deze onderzoekers ontwikkelden tevens een vragenlijst, de 'Game-Experience Questionnaire' en 'Social Presence Questionnaire' om deze verschillende concepten te meten. Er werd ook een 'Game-Experience Questionnaire for kids' (kids-GEQ) ontwikkeld.

Deze vragenlijst moet echter nog getest worden op betrouwbaarheid en validiteit bij grotere groepen.

1.2.2 Needs model

Een model dat opgesteld is uit een heel andere invalshoek is het '**video game engagement model**' (Przybylski et al., 2010). Deze onderzoekers pasten de Zelfdeterminatietheorie (SDT) (Ryan & Deci, 2000) toe op gamen. Volgens dit model zijn gamers meer gemotiveerd om te spelen als het spel inspeelt op de volgende universele psychologische noden:

- 1) **Competentie:** Hoe beter men is in iets, hoe vaker men het gaat doen. Gamers moeten dus het gevoel hebben dat ze goed zijn in het spel. Daarom zijn er ook verschillende moeilijkheidslevels ingebouwd. Feedback is een belangrijke bron van informatie voor de competentie van de spelers. Het bereiken van doelen vergroot de competentiegevoelens.
- 2) **Autonomie:** Het keuze-aspect vergroot de motivatie. Gamers kunnen kiezen uit verschillende games. Ze kunnen ook kiezen met wie ze spelen, wat ze spelen, hoe vaak ze spelen, ... Ook in een spel kunnen ze keuzes maken (bv. kies weg A of B). Ze kunnen ook een avatar kiezen.
- 3) **Verbondenheid:** Sociale interactie zal belangrijk zijn tijdens het gamen. Games kunnen samen gespeeld worden, maar kunnen ook in de ruimere virtuele wereld samen gespeeld worden via het internet (bv. multi-player games).

1.2.3 Besluit

Uit bovenstaand literatuuronderzoek is gebleken dat er wel wat theorievorming is rond de beleving van videogames. Er zijn enkele vragenlijsten die gebruikt kunnen worden om gamebeleving te meten, maar deze zijn vaak nog niet uitgetest bij grote groepen, zodat de betrouwbaarheid en validiteit van de instrumenten onduidelijk is. In contrast hiermee is er nog geen theoretisch kader om de beleving van exergames na te gaan. Er zijn op dit moment ook nog geen vragenlijsten om de specifieke gamebeleving van exergames te meten. Er zullen ongetwijfeld overeenkomsten zijn tussen de beleving van games en exergames, maar door de specifieke aard van exergames (nl. bewegingscomponent) kan ook verwacht worden dat er bijkomend nog andere zaken een rol spelen. Toekomstig onderzoek investeert dus best in het ontwikkelen van een theoretisch kader en in bijhorende instrumenten om de exergamebeleving te onderzoeken.

2. Literatuuronderzoek

Er werd nog niet zoveel onderzoek uitgevoerd naar de spelbeleving ('game-enjoyment'). De studies die hier wel aandacht voor hadden maakten meestal gebruik van een 'behavioral choice paradigma', waarbij gekeken werd naar de voorkeur voor exergames of sedentaire games, en naar de beïnvloedende factoren van deze keuze (bv. geslacht, gewicht). Andere onderzoeken over de spelbeleving beperkten zich meestal door op het einde van een studie - vaak een studie over energieverbruik of een interventiestudie - te vragen wat de deelnemers vonden van de aangeboden exergames. De manier waarop deze meningen bevraagd werden zijn vaak voor verbetering vatbaar (bv. casestudies of single item). Onderzoek dat specifiek ontworpen werd om de 'game-enjoyment' te onderzoeken (bv. via focusinterviews), is schaars.

We bespreken achtereenvolgens de resultaten van de keuze paradigma studies en de studies die 'game-enjoyment' bevroegen.

2.1 Keuze paradigma's (behavioral choice paradigm)

2.1.1 Algemene populatie

Brindley en Mail (2007) gaven 8 kinderen (7-11 jaar) de keuze tussen fysieke activiteit, sedentaire games of exergames. De kinderen waren 6 keer meer geneigd om exergames te kiezen dan de andere activiteiten. Als ze de exergames verwijderden uit de keuzemogelijkheden, waren kinderen drie keer meer geneigd om sedentaire videogames te verkiezen boven fysieke activiteit. Deze resultaten toonden aan dat **exergames kinderen intuïtief aantrekken** (In: Sun, 2012).

Lam et al. (2011) lieten kinderen ($N=79$, leeftijd 9-12 jaar) kiezen tussen exergames (Xavix J-mat en Xavix Bowling) en sedentaire games (sedentair Bowling en loop spel). Kinderen speelden 2 keer 1 uur en mochten zelf kiezen welk spel ze wilden spelen en hoe vaak. Tijdens het spelen werden de kinderen geobserveerd. De studie werd afgesloten met een semi-gestructureerd interview, waarin dieper ingegaan werd op de redenen waarom de kinderen voor een spel kozen en waarom ze stopten met spelen. De belangrijkste redenen om te stoppen met spelen waren (1) invloed uit de omgeving (bv. aangetrokken worden of afgeleid worden door een ander spel), (2) frustratie (bv. geen succes boeken in het spel, geen voldoening krijgen) en (3) interne gevoelens (bv. verveling en vermoeidheid). Resultaten toonden verder aan dat **kinderen hun speeltijd evenwaardig verdelen over het exergamen en sedentair gamen**. Er was geen verschil in de exergame frequentie en duur tussen jongens en meisjes. Jongens en meisjes haalden dezelfde redenen aan om te spelen en te stoppen met spelen. Er was wel een mogelijke indicatie dat jongens meer actieve games prefereren dan meisjes.

2.2.2 Kinderen met overgewicht

Epstein et al. (2007) bestudeerden de spelbeleving bij kinderen met en zonder overgewicht ($N=35$, leeftijd 8-12 jaar). Kinderen konden punten verdienen in een keuzespel die ze dan later konden inruilen voor activiteiten. Kinderen konden kiezen of ze een dansspel (Dance Dance Revolution) of fietsspel (Cateye Gamebike) speelden. Er waren 3 spelmodi: ze konden

gewoon het spel spelen, ze konden het spel spelen terwijl ze een video bekeken, of ze konden het spel spelen in een interactieve modus. Deze onderzoekers gingen ervan uit dat de keuze van de kinderen bepaald werd door de mate waarin ze het spel leuk vonden. Het interactieve dans spel werd leuker gevonden dan het gewone dans spel en het dans spel + video. Voor het fiets spel werden er geen verschillen gevonden tussen de verschillende modi. Jongeren zijn meer gemotiveerd om het interactieve dans spel te spelen dan om het interactieve fietsspel te spelen. **De keuze voor het interactieve dans spel was onafhankelijk van het geslacht en het gewicht van het kind.**

Ook Sit et al. (2010) onderzochten de keuze voor een sedentair game versus een interactieve versie van dit game (Xavix Bowling en Aerostep) bij kinderen met en zonder overgewicht (9 tot 12 jaar, $N=70$). Kinderen kregen 2 keer 1 uur waarin ze konden kiezen of ze speelden of niet en wat ze speelden. Kinderen spendeerden 94% van hun tijd aan gamen. Ze **verdeelde hun tijd gelijkmatig over de exergames en de sedentaire games**, maar uitten in een aanvullend interview wel hun **voorkeur voor de exergames**. Ze gaven aan dat ze de exergames speelden tot ze moe werden, en dan overschakelden naar sedentaire games. Als ze gerecupereerd waren, gingen ze terug exergames spelen. Kinderen met overgewicht spendeerden meer tijd aan het sedentair gamen dan kinderen zonder overgewicht.

Tenslotte onderzochten ook Penko et al. (2010) de voorkeur voor exergames (Wii Sports Boksen) of sedentaire videogames (Nintendo PunchOut!) bij kinderen met en zonder overgewicht ($N=24$, leeftijd 8-12 jaar). Kinderen konden punten verdienen in een keuzespel die ze dan later konden inruilen voor activiteiten. Uit de resultaten bleek dat kinderen het fijn vonden om te exergamen. Kinderen zonder overgewicht waren meer gemotiveerd om exergames te spelen dan om het sedentaire video spel te spelen. **Kinderen met overgewicht waren even gemotiveerd om exergames te spelen dan om sedentaire videogames te spelen.**

2.2.3 Besluit

Op basis van bovenstaande studies kan men besluiten dat kinderen zonder overgewicht exergames meestal verkiezen boven sedentaire games. Er zijn indicaties dat kinderen met

overgewicht exergames wel leuk vinden, maar dat ze deze games even graag spelen als sedentaire games. Men zou hieruit kunnen afleiden dat men bij kinderen met overgewicht het sedentaire alternatief moet verwijderen uit de omgeving als men exergames introduceert, omdat de sedentaire games een even grote aantrekkingskracht op hen hebben als exergames. Bij kinderen zonder overgewicht kan het volstaan om exergames aan te bieden naast het sedentaire alternatief.

2.2 Game-enjoyment

2.2.1 Beleving van kinderen

2.2.1.1 Algemene beleving

Over het algemeen vinden kinderen het **leuk om exergames te spelen**. Zo onderzochten Maloney et al. (2008) het gebruik van Dance Dance Revolution over een periode van 28 weken. Na het onderzoek werden focusinterviews uitgevoerd ($N=60$, 7-8 jaar). De meeste kinderen gaven aan dat ze het fijn vonden om te exergamen (95%). Ze vonden het vooral leuk dat hun dansvaardigheden erop vooruit gingen.

Graves et al. (2010) onderzochten de 'game-enjoyment' van de Wii Fit (Wii Yoga, Kracht, Evenwicht en Aerobics) bij adolescenten (11-17 jaar, $N=14$). Enjoyment werd gemeten met een aangepaste versie van de Physical Activity Enjoyment Scale (PACES). Deze scores werden vergeleken met de enjoyment scores voor andere activiteiten (nl. sedentair gamen, wandelen en joggen op de loopband). **Jongeren vonden het leuker om te exergamen dan om sedentaire games te spelen of de loopband te gebruiken.** Ze vonden vooral het evenwichts en aerobics spel leuk.

Dixon et al. (2010) bevroegen de attitude van kinderen (10-14 jaar) t.a.v exergamen d.m.v. een focusinterview. Zij toonden aan dat kinderen over het algemeen positief staan t.o.v. actief videogamen. Ze geloven dat exergamen de fysieke activiteit en de fitheid ten goede kunnen komen. **Exergamen mag echter niet ten koste gaan van 'echte' fysieke activiteit.** Of exergames over een langere tijdsperiode gebruikt zullen worden, hangt volgens hen af van de spelinhoud. Ze vinden exergames ook eerder geschikt voor jongere kinderen.

Bailey en McInnis (2011) lieten 39 kinderen (9-13 jaar) zes exergames spelen (nl. Dance Dance Revolution, LightSpace, Cybex Trazer, Sportwall, en Xavix J-Mat). Na het exergamen vroegen ze aan de kinderen wat ze van het spel vonden. Over het algemeen vonden kinderen het **fijn om te spelen**. Er waren wel **geslachtsverschillen**. Over het algemeen vonden jongens het leuker om te exergamen dan meisjes. Er waren ook spelverschillen. Meisjes dansten liever dan jongens. Jongens speelden liever op de J-Mat dan meisjes. Voor de andere games was er geen geslachtsverschil. Over het algemeen was er geen relatie tussen het lichaamsgewicht en de mate waarin men exergamen leuk vond. De aller zwaarste kinderen speelden wel het liefst Sportwall.

Baranowski et al. (2012) onderzochten het spelgedrag van 78 kinderen (9-12 jaar) over een periode van 12 weken. Ze werden halverwege de studie en op het einde geïnterviewd. Uit dit onderzoek is gebleken dat kinderen het fijn vonden om te exergamen. Kinderen vonden het vooral **leuk dat ze konden bewegen tijdens het spel**. Ze vonden het ook fijn dat ze **niet naar buiten hoefden** om te spelen. Kinderen vonden het niet fijn als ze niemand hadden om mee samen te spelen of als de moeilijkheidsgraad niet bij hun niveau paste.

Simons et al. (2012) bevroegen de mening van 12-16 jarigen over sedentaire en actieve videogames ($N=37$). Jongeren hadden over het algemeen een positieve attitude t.a.v. exergames. Vooral **meisjes vonden het leuk om te exergamen**. Jongeren vonden het fijn om te bewegen, om realistische bewegingen te maken en om **samen te spelen**. Jongeren vonden het niet fijn om alleen te spelen, om hun bewegingen niet correct vertaald te zien op het scherm, om dure accessoires aan te kopen (bv. racket), om technische problemen te ervaren en om kans te maken op blessures. Sommige jongeren verkozen sedentair gamen boven actief gamen. De redenen hiervoor waren de grotere spelkeuze, de betere bestuurbaarheid van de games, de inhoud (bv. verhaallijn) en vormgeving van de games (bv. graphics). Tenslotte suggereren deze onderzoekers dat jongere kinderen het waarschijnlijk leuker vinden om te exergamen dan tieners.

Tenslotte onderzochten De Vet et al. (2012) de mening van kinderen over actief gamen ($N=46$, 8-12 jaar) d.m.v. focusinterviews. Kinderen waren over het algemeen heel enthousiast over exergamen. Ze **verkozen exergamen boven sedentair gamen**. Kinderen zien actief gamen eerder als een **sociale gebeurtenis** dan passief gamen.

2.2.1.2 Beleving na verloop van tijd

Hoewel de meeste onderzoeken aantonen dat jongeren exergamen fijn vinden, lijkt het **enthousiasme** wel wat te **dalen over een langere tijdsperiode**. Zo onderzochten Chin A Paw et al. (2008) het spelgedrag van 27 kinderen tussen 9 en 12 jaar over een periode van 12 weken. Kinderen speelden thuis een interactief dans spel. De helft van de kinderen ging daarenboven wekelijks naar een multi-player bijeenkomst waarin ze tegen elkaar konden spelen. Na de studie werden focusinterviews gehouden. In deze interviews gaven kinderen aan dat ze het dans spel na een tijdje saai vonden.

Ook Madsen et al. (2007) vonden een daling in interesse na verloop van tijd. Zij onderzochten het spelgedrag bij 30 kinderen met overgewicht (leeftijd is 9-18 jaar) over een periode van 6 maanden. Iets minder dan de helft van de kinderen gaf aan dat ze het dans spel na 4 weken saai vinden. Jongeren geven aan dat ze liever zouden spelen als ze konden samen spelen met vrienden, als er meer variatie was in muziek en als er meer competitie was. Deze bevindingen zijn wel belangrijk omdat jongeren het gedrag toch wel over langere tijd moeten volhouden om er gezondheidsvoordelen van te kunnen ondervinden.

2.2.2 Beleving van ouders

Exergames kunnen enkel een potentieel hebben als ook de ouders bereid zijn om ze aan te kopen. Over het algemeen is er nog maar weinig onderzoek over de mening van ouders t.a.v. exergames. Uit enkele studies blijkt wel dat **ouders over het algemeen positief staan tegenover het gebruik van exergames**.

Zo onderzochten Maloney et al. (2008) het gebruik van Dance Dance revolution (DDR) bij 60 kinderen (7-8 jaar) tijdens een periode van 28 weken. Na het onderzoek werden focusinterviews uitgevoerd. De meerderheid van de ouders (93%) vond DDR fijn. Ze vonden

het een goed spel omdat het niet gewelddadig was. Ze vonden het ook **fijn om samen met hun kinderen te spelen**.

Paez et al. (2009) onderzochten het thuisgebruik van Dance Dance Revolution (DDR) over een periode van 10 weken bij 60 kinderen (7-8 jaar). De overgrote meerderheid van de ouders (95%) gaf aan dat ze DDR een **goede vorm van fysieke activiteit** vonden voor hun kind. De meerderheid (91%) gaf ook aan dat ze DDR ook zelf leuk vonden. De meerderheid van de ouders vond de aanwezigheid van DDR in huis niet (49%) of minimaal (40%) storend. Vijfentachtig percent zou het gebruik van DDR aanraden aan andere kinderen en hun ouders.

Dixon et al. (2010) bevroegen de attitude van ouders t.a.v. exergamen d.m.v. een focusinterview. Over het algemeen staan ouders positief t.o.v. actief videogamen. Ze geloven dat exergamen de fysieke activiteit en de fitheid ten goede kunnen komen. Exergamen **mag echter niet ten koste gaan van 'echte' fysieke activiteit**. Exergamen kan m.a.w. het echt sporten niet kan vervangen. Kostprijs en plaatsgebrek kunnen volgens hen mogelijke barrières zijn voor het langdurig gebruik van exergames.

Tenslotte onderzochten De Vet et al. (2012) de opinies van ouders over actief en passief gamen (N=19) d.m.v. focusinterviews. Over het algemeen stonden ouders positief t.a.v. actieve games. Ze vinden het fijn dat actieve games fysieke activiteit stimuleren, al zouden ze volgens hen nooit echte sporten of buitenspelen kunnen vervangen omdat ze te weinig energie verbruiken. Ouders vonden **actieve games** meestal ook **beter dan passieve games**. Actieve games bevatten volgens hen immers **minder gewelddadige inhoud** dan sedentaire games en zijn daardoor ook geschikter voor jongere kinderen. Actieve games lenen zich volgens hen ook meer voor **samenspel** dan passieve games. Sommige ouders gaven ook aan dat ze minder strenge regels hanteren in speelduur en frequentie voor actieve dan voor passieve games. Tenslotte waren ouders bereid om actieve games aan te kopen.

3. Onderzoek KHLeuven

Uit de literatuurstudie is gebleken dat er beduidend minder onderzoek werd uitgevoerd naar de spelbeleving dan naar het energieverbruik van exergames. Vaak wordt de spelbeleving in de kantlijn van een onderzoek bevestigd. Studies die de spelbeleving op zichzelf centraal stelden zijn in de minderheid. Bovendien is er nog maar weinig onderzoek uitgevoerd naar beïnvloedende factoren van de spelbeleving. Hier is dus een hiaat in de literatuur waar de onderzoeken van de KHLeuven een bijdrage kunnen leveren.

3.1 Scholenstudie

In de scholenstudie ($N=749$) stelden we enkele algemene vragen over exergames en de beleving ervan in het dagelijkse leven. Resultaten toonden aan dat exergames overwegend ervaren wordt als een **leuke activiteit**: 90% van de jongeren vindt exergames erg leuk tot leuk; 9% vindt exergames een beetje leuk; slechts 1.0% vindt exergames niet leuk. **Meisjes en jongeren die het vaker doen**, vinden het leuker om te exergames.

3.2 Belevingsstudie

Deze studie werd specifiek ontworpen om de spelbeleving te onderzoeken. In deze studie speelden jongeren zes exergames op de Kinect of de Wii console ($N=87$). De games werden alleen en samen met iemand anders gespeeld. Na elk spel vulden de deelnemers de Game-Experience Questionnaire voor kinderen in (kids-GEQ; Poels, et al., 2008). Gemiddelden en standaarddeviaties van de subschaalscores voor de verschillende exergames zijn terug te vinden in Tabel 2. Na het onderzoek vulden jongeren ook nog enkele algemene vragen in over hun spelbeleving.

Uit de resultaten van de **kids-GEQ vragenlijst** is gebleken dat jongeren het **fijn** vonden om te exergames (positive affect). Jongeren vonden **samen spelen** over het algemeen fijner dan alleen spelen. Ze vonden het over het algemeen **even fijn om op de Wii als op de Kinect console te spelen**. Er zijn echter wel **spelverschillen**. Meisjes vonden het fijner dan jongens om te dansen (op beide consoles) en om te bowlen (enkel op de Kinect). **Jongere spelers** vonden het ook fijner om te exergames dan oudere spelers. Over het algemeen werden er

meer positieve gevoelens dan negatieve gevoelens (negative affect) ervaren tijdens het exergamen. Exergamen op de **Wii** lokte wel **meer negatieve gevoelens** uit dan exergamen op de Kinect. Jongens (vooral tijdens dansen) en oudere spelers (vooral tijdens Golf op de Wii en Baseball op de Kinect)ervaarden meer negatieve gevoelens tijdens het spelen. Er werden evenveel negatieve gevoelens ervaren tijdens het samen als tijdens het alleen spelen. Resultaten van deze studie toonden verder aan dat proefpersonen in de Kinect groep zich zelfverzekerder (competence) voelden tijdens het alleen spelen dan tijdens het samenspelen. In de Wii groep was er echter geen verschil in zelfverzekerdheid tussen het samen en alleen spelen. In de Wii conditie vonden de deelnemers het **samen spelen uitdagender** (challenge) dan het alleen spelen, maar dit was enkel zo voor meisjes niet voor jongens. In de Kinect conditie vonden de deelnemers het samenspelen uitdagender dan het alleen spelen, maar dit was enkel zo voor jongens en niet voor meisjes. Tenslotte waren er voor de andere subschalen van de kids-GEQ (tension, flow, en immersion) geen significante verschillen tussen het samen en alleen spelen en tussen de Wii en de Kinect conditie.

Tenslotte is uit de **algemene vragen** op het einde gebleken dat jongeren het over het algemeen fijn vinden om te exergamen. Vooral **meisjes en jongeren die vaker gamen** vinden het **leuker** om te exergamen. Verder is gebleken dat jongeren het over het algemeen heel **fijn vinden om samen te spelen**. Meisjes spelen liever samen dan jongens. Hoewel jongeren het minder fijn vinden om alleen te spelen, spelen jongens toch liever alleen dan meisjes. Als je hen de keuze geeft, dan zou 91% het liefst samen spelen (81% met vrienden, 8% met broers of zussen spelen en 3% met de ouders). Slechts 8% zou het liefst alleen spelen.

Tabel 2: Kids-GEQ scores voor het samen en alleen spelen op de Wii en Kinect console

		Wii			Kinect		
		Alleen	Samen	TOTAAL	Alleen	Samen	TOTAAL
POSITIVE AFFECT (0-12)	Dansen	7.34 (3.00)	8.52 (3.28)*	7.89 (2.75)	6.26 (2.82)	7.14 (2.84) *	6.70 (2.54)
	Boksen	6.61 (2.47)	7.69 (2.55) *	7.09 (2.13)	7.24 (1.88)	8.26 (2.74) *	7.78 (2.04)
	Bowlen	6.73 (2.15)	7.77 (2.63) **	7.25 (2.05)	7.09 (2.10)	8.02 (2.36) *	7.61 (1.88)
	Tennis	6.32 (2.53)	7.83 (2.17) ***	7.07 (1.97)	6.79 (2.11)	8.14 (2.61) **	7.47 (1.93)
	Golf	4.77 (2.35)	6.75 (2.86) ***	5.81 (2.29)	5.64 (2.52)	6.70 (2.85) **	6.14 (2.44)
	Baseball	6.18 (2.90)	7.48 (2.66) *	6.83 (2.20)	6.98 (2.60)	7.48 (2.61)	7.23 (2.32)
TOTAAL		6.33 (1.60)	7.66 (2.03)	7.00 (1.57)	6.67 (1.66)	7.62 (2.10)	7.15 (1.73)
NEGATIVE AFFECT (0-12)	Dansen	1.43 (2.70)	1.55 (2.71)	1.49 (2.38)	1.91 (3.09)	1.47 (2.36)	1.69 (2.43)
	Boksen	1.68 (2.66)	1.81 (2.61)	1.73 (2.41)	0.26 (0.85)	0.69 (1.69)	0.47 (1.04)
	Bowlen	1.68 (2.23)	1.43 (1.99)	1.56 (1.89)	0.93 (1.68)	0.65 (1.46)	0.79 (1.23)
	Tennis	1.64 (2.34)	1.02 (1.80)	1.33 (1.82)	0.65 (1.94)	0.45 (1.31)	0.55 (1.34)
	Golf	3.27 (3.08)*	2.26 (2.57)	2.77 (2.44)	2.00 (2.94)	1.64 (2.26)	1.80 (2.35)
	Baseball	1.95 (2.30)	2.30 (2.51)	2.13 (2.00)	0.67 (1.54)	1.14 (2.86)	0.91 (1.78)
TOTAAL		1.94 (1.77)	1.72 (1.48)	1.83 (1.47)	1.07 (1.22)	1.02 (1.40)	1.03 (1.15)
TENSION (0-12)	Dansen	2.14 (2.47)	2.00 (2.61)	2.07 (2.19)	1.55 (2.20)	1.60 (2.22)	1.56 (2.01)
	Boksen	2.07 (2.39)	3.07 (2.69)*	2.59 (2.12)	0.93 (1.52)	2.11 (2.74)**	1.52 (1.81)
	Bowlen	2.42 (2.59)	2.86 (2.95)	2.64 (2.60)	1.40 (1.99)	1.74 (2.48)	1.57 (1.73)
	Tennis	2.84 (3.16)	2.30 (2.73)	2.57 (2.65)	1.30 (2.26)	1.79 (2.28)	1.55 (1.89)
	Golf	2.45 (2.63)	2.74 (2.41)	2.59 (2.23)	1.74 (2.24)	1.40 (1.78)	1.56 (1.72)
	Baseball	2.61 (2.59)	3.14 (2.83)	2.88 (2.34)	1.21 (1.87)	1.58 (2.27)	1.40 (1.92)
TOTAAL		2.42 (2.28)	2.69 (2.23)	2.55 (2.09)	1.36 (1.54)	1.72 (1.69)	1.54 (1.48)
CHALLENGE (0-12)	Dansen	5.45 (2.76)	6.44 (2.99)**	5.95 (2.63)	5.02 (2.72)	5.30 (2.89)	5.16 (2.57)
	Boksen	6.55 (2.71)	7.09 (2.56)	6.82 (2.29)	7.02 (2.64)	7.47 (2.77)	7.24 (2.31)
	Bowlen	5.07 (2.84)	5.09 (2.44)	5.06 (2.21)	4.05 (2.73)	4.91 (2.49)*	4.48 (2.23)
	Tennis	5.15 (2.71)	5.42 (2.63)	5.28 (2.11)	5.00 (2.55)	5.79 (2.88)	5.40 (2.31)
	Golf	3.75 (2.66)	3.91 (2.43)	3.85 (2.11)	3.43 (2.56)	3.88 (2.46)	3.62 (2.24)
	Baseball	5.30 (2.85)	5.47 (2.37)	5.43 (2.39)	5.37 (2.79)	5.33 (2.77)	5.35 (2.41)
TOTAAL		5.21 (1.99)	5.60 (1.92)	5.40 (1.84)	4.99 (1.94)	5.44 (1.91)*	5.22 (1.81)

		Wii			Kinect		
		Alleen	Samen	Algemeen	Alleen	Samen	Algemeen
FLOW (0-12)	Dansen	7.93 (3.03)	8.07 (3.36)	8.00 (2.99)	6.40 (2.93)	6.70 (3.24)	6.55 (2.71)
	Boksen	7.14 (2.73)	7.80 (2.69)	7.47 (2.37)	8.09 (2.44)	7.95 (2.98)	8.02 (2.30)
	Bowlen	7.00 (2.70)	6.80 (2.58)	6.93 (2.23)	6.23 (3.21)	6.26 (3.12)	6.24 (2.82)
	Tennis	6.66 (2.72)	7.07 (2.67)	6.90 (2.27)	6.93 (2.82)	7.33 (3.06)	7.13 (2.64)
	Golf	5.09 (2.91)	5.89 (2.74)	5.49 (2.42)	6.12 (3.05)	5.58 (2.95)	5.85 (2.79)
	Baseball	6.77 (3.06)	6.59 (2.76)	6.68 (2.56)	7.28 (3.13)	6.53 (2.72)	6.91 (2.57)
	TOTAAL	6.77 (2.01)	7.04 (2.08)	6.90 (1.92)	6.84 (2.23)	6.72 (2.38)	6.78 (2.21)
IMMERSION (0-12)	Dansen	6.61 (2.81)	6.77 (3.24)	6.69 (2.79)	5.95 (2.84)	6.00 (3.32)	5.98 (2.87)
	Boksen	5.59 (2.25)	5.98 (2.27)	5.78 (1.83)	6.95 (2.15)	6.91 (3.07)	6.93 (2.20)
	Bowlen	5.73 (2.34)*	5.07 (2.37)	5.40 (2.13)	6.29 (2.71)	6.26 (2.47)	6.27 (2.33)
	Tennis	5.55 (2.49)	5.80 (2.60)	5.67 (2.16)	6.62 (2.26)	6.65 (2.60)	6.63 (2.20)
	Golf	4.00 (2.48)	4.93 (2.21)*	4.50 (2.03)	6.62 (2.50)	5.51 (2.88)	5.63 (2.36)
	Baseball	5.07 (2.31)	5.11 (2.48)	5.09 (2.12)	6.09 (2.88)	6.07 (2.66)	6.08 (2.47)
	TOTAAL	5.42 (1.71)	5.63 (1.83)	5.52 (1.62)	6.24 (1.87)	6.23 (2.15)	6.24 (1.93)
COMPETENCE (0-12)	Dansen	7.71 (3.08)	7.93 (3.18)	7.76 (3.03)	6.19 (3.51)	6.21 (3.47)	6.20 (3.21)
	Boksen	7.49 (2.91)	6.95 (2.59)	7.28 (2.12)	8.77 (2.07)**	7.58 (2.88)	8.17 (2.11)
	Bowlen	7.59 (2.49)	7.43 (2.33)	7.51 (2.02)	7.88 (2.76)	7.60 (2.65)	7.74 (2.39)
	Tennis	6.59 (2.72)	7.34 (2.50)*	6.97 (2.35)	8.07 (2.20)	7.52 (2.56)	7.74 (2.39)
	Golf	5.23 (2.83)	5.88 (2.50)	5.63 (2.29)	7.00 (2.43)	6.58 (2.88)	6.79 (2.38)
	Baseball	6.73 (2.98)	6.16 (2.74)	6.44 (2.40)	7.79 (2.74)	6.88 (2.84)	7.34 (2.33)
	TOTAAL	6.87 (1.79)	6.97 (1.67)	6.92 (1.61)	7.62 (1.71)**	7.06 (2.01)	7.34 1.76)

Noot: Significante verschillen tussen het samen en alleen spelen * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

3.3 Interventiestudie

In de interventiestudie hielden jongeren gedurende 9 weken een speldagboekje bij over hun exergamegedrag in de thuisomgeving ($N=28$). Eén vraag in dit dagboekje peilde naar de spelbeleving. Jongeren vulden in week 5 en 9 ook een vragenlijst in over hun spelbeleving. Tenslotte werd de spelbeleving ook bevraagd op het einde van het onderzoek door middel van een afsluitend interview.

Uit de interventiestudie bleek dat jongeren het **fijn vinden om te exergamen** op de Kinect. De beleving werd niet beïnvloed door het geslacht, de leeftijd en de spelfrequentie en spelduur. Jongeren blijven het ook na verloop van tijd fijn vinden om te exergamen op de Kinect. Al geven sommige jongeren wel aan dat ze het na een tijdje minder leuk vinden omdat ze de spelletjes dan al eens gespeeld hebben.

Jongeren vonden het vooral leuk om **samen te spelen**. Ze vonden het minder leuk om alleen te spelen. De visie op het samen en alleen spelen veranderde niet na verloop van tijd. Op langere termijn lijkt het erop dat vooral jongere spelers het fijn vinden om samen te spelen. Jongeren verkiezen het samenspel omdat het uitdagender is, er is meer competitie, het is inspannender, het is gewoon leuker, er wordt meer gelachen, en er is meer ambiance.

Uit de afsluitende interviews is gebleken dat de **spelbeleving** individueel heel verschillend is, al spelen meisjes wel liever Just Dance dan jongens. Jongeren vinden games leuk die veel beweging vragen en waarin ze goed zijn. Ze moeten zich kunnen afreageren en ze moeten hun energie kwijt kunnen. Als de sport in het echt ook leuk is, en als ze de sport in het echt ook zelf spelen, dan vinden ze de sportspelen leuk (bv. voetbal, tennis). Exergames die weinig beweging vragen, saai zijn (weinig uitdagend, vaak zelfde beweging), moeilijk te bedienen zijn, en waarin ze niet goed zijn (competentie, moeilijkheidsgraad) vinden jongeren niet leuk.

Tenslotte stelden we jongeren tijdens de afsluitende interviews ook voor de **keuze**: exergamen, sedentair gamen of sporten. De meningen hierover waren zeer uiteenlopend. Jongeren die exergamen verkiezen boven sedentair gamen doen dit vooral omdat exergamen beweging vraagt. Jongeren die gamen verkiezen boven exergamen doen dit vooral omdat gamen geen beweging vraagt. Bovendien is er meer variatie in gewone games dan in exergames. Ze kunnen ook online spelen met vrienden. Jongeren die sporten verkiezen boven exergamen doen dit vooral omdat sporten veel inspannender is en omdat sommige sporten in het echt ook gewoon leuker zijn. Jongeren die exergamen verkiezen boven sporten doen dit vooral omdat ze kunnen spelen wat ze willen, wanneer ze willen. Ze geven ook aan dat je met exergamen kan stoppen als je moe bent. Bovendien is exergamen ook minder inspannend dan echt sporten en gewoon leuk. De meeste jongeren zien exergamen op de Kinect eerder als een aanvulling op het gewoon gamen of sporten, niet als een vervanging hiervan. Die jongeren die het als een vervanging zien, zien het vooral als vervanging van het zittend gamen.

4. Conclusie

Uit bovenstaande onderzoeken is gebleken dat jongeren het fijn vinden om te exergamen. Ze verkiezen exergamen meestal boven sedentair gamen. Er is verder nog maar weinig onderzoek gebeurd naar de exergamebeleving en de beïnvloedende factoren daarvan. Dit is mogelijk het gevolg van het ontbreken van een theoretisch kader, alsook bijhorende gevalideerde vragenlijsten. Er is dus nog veel ruimte voor verder onderzoek naar de spelbeleving.

Op basis van het literatuuronderzoek en de onderzoeken van de KHLeuven kunnen we alvast enkele factoren identificeren die de spelbeleving lijken te beïnvloeden, al is verder onderzoek natuurlijk noodzakelijk:

- Jongeren lijken het voornamelijk leuk te vinden om **samen te spelen**, en dan voornamelijk met vrienden. Samenspelen lijkt in het bijzonder populair bij meisjes en jongere spelers. Een belangrijke reden om samen te spelen lijkt het competitie-element te zijn.

- Jongeren **spelen** minder graag **alleen**, al doen jongens dit wel nog liever dan meisjes. Slechts een kleine minderheid van de spelers verkiest het alleen spelen.
- De invloed van het **geslacht** is onduidelijk. Soms worden er verschillen in exergame-beleving gevonden tussen jongens en meisjes, soms ook niet. Waarschijnlijk spelen andere factoren hier een meer doorslaggevende rol (bv. soort spel, motivatie). Zo dansen meisjes erg graag, terwijl jongens dit over het algemeen niet fijn vinden. Jongens hebben meer voorkeur voor andere games (bv. J-Mat).
- Doorgaans lijkt de **console** geen belangrijke rol te spelen bij de spelbeleving. Als er al verschillen gevonden worden, dan lijken deze eerder toe te schrijven aan het spel dat gespeeld wordt, dan aan de console op zich.
- Jongeren vinden vooral exergames leuk die **voldoende intensief** zijn.
- De **moeilijkheidsgraad** lijkt ook een rol te spelen in de spelbeleving. Games mogen niet te makkelijk, noch te moeilijk zijn. Ze moeten voldoende uitdagend zijn.
- De interesse in exergames kan behouden blijven over een langere tijdsperiode, op voorwaarde dat er voldoende nieuwe games geïntroduceerd worden om verveling tegen te gaan.

Hoofdstuk 4: Spelgedrag

In voorgaande hoofdstukken kwamen we tot de conclusie dat sommige, maar niet alle exergames, voldoende energie verbruiken om een bijdrage te leveren aan de gezondheid. We zagen eveneens dat jongeren graag exergames spelen. Willen jongeren echter een gezondheidsvoordeel ondervinden, dan moeten ze echter ook voldoende vaak spelen en dit gedrag blijven volhouden.

In dit hoofdstuk vragen we ons af hoe het met het **spelgedrag** van jongeren gesteld is. Spelen ze regelmatig genoeg om er een gezondheidsvoordeel uit te halen? Hoe evolueert hun spelgedrag? Verder zijn we ook geïnteresseerd in de kenmerken van het spelgedrag. We bespreken achtereenvolgens de resultaten van het literatuuronderzoek en de onderzoeken van de KHLeuven. We gaan ook op zoek naar beïnvloedende factoren van het spelgedrag.

1. Literatuuronderzoek

1.1 Spelgedrag over een langere tijdsperiode

De meeste studies vinden een daling in het spelgedrag over een langere tijdsperiode. Zo onderzochten Madsen et al. (2007) het spelgedrag over een periode van 6 maanden. Kinderen met overgewicht ($N=30$, 9-18 jaar) speelden Dance Dance Revolution in hun thuisomgeving en kregen de instructie om gedurende 5 dagen per week minstens een half uur per dag te spelen. Ze vulden dagboeken in over hun spelgedrag. Kinderen werden ook aangemoedigd om te spelen (nl. gedurende de eerste twee maanden kregen de kinderen om de week een telefoontje om hen te stimuleren om te spelen, na 2 maanden kregen ze om de maand een herinneringstelefoontje). Gedurende de eerste drie maanden van het onderzoek speelden 12 kinderen minstens 2 of meer keer per week. Gedurende de daaropvolgende periode speelden slechts 2 kinderen 2 of meer keer per week. Het **spelgedrag nam dus drastisch af met de tijd**. Redenen die hiervoor aangehaald werden waren **verveling** en gezinsproblemen (ongelateerd aan het onderzoek). Kinderen gaven aan dat ze meer

zouden spelen als ze **samen konden spelen met vrienden**, als er **meer competitie** zou zijn en **meer variatie** in muziek.

Owens et al. (2011) onderzochten eveneens het spelgedrag in de thuissituatie. Acht families (21 deelnemers) speelden gedurende 3 maanden op de Wii Fit. Er werden geen instructies gegeven over hoe vaak ze de Wii Fit moesten gebruiken. Over de 3 maanden heen speelden families gemiddeld 12.5 (\pm 5.5) minuten per dag. Het **dagelijks gebruik** van de Wii Fit per familie **daalde met 82% gedurende de interventie** (nl. van 21.5 (\pm 9.0) minuten per dag gedurende de eerste 6 weken tot 3.9 (\pm 4.0) minuten per dag gedurende de volgende 6 weken). Er was geen verschil in speelduur tussen kinderen en volwassenen. Volwassenen speelden vaker Yoga dan kinderen, maar alle andere games werden even vaak gespeeld.

Radon et al. (2011) onderzochten het potentieel van exergames in een obesitaskliniek. De proefgroep bestond uit obese adolescenten ($N=77$, 13-28 jaar), die vrijwillig exergames konden spelen (EyeToy: Play3, Kinetic, PlaySports). Er werd gebruik gemaakt van vaste speelmomenten. De spelfrequentie en duur werden bijgehouden door een onderzoeks-assistente. Minder dan 70% gebruikte de exergames minstens 1 keer gedurende het onderzoek. Niemand gebruikte de exergames gedurende het hele onderzoek. **De gemiddelde speelduur daalde van 27 minuten in week 1 tot 0 minuten in week 4.** De interesse in exergames was dus niet groot. Jongeren gaven aan dat er **meer variatie** in de games moest zijn om de interesse over een langere tijdsperiode te behouden.

Tenslotte bekeek een recente review van LeBlanc et al. (2013) het spelgedrag van kinderen over een langere tijdsperiode. Van de acht opgenomen onderzoeken die nagingen of kinderen bleven spelen over een langere tijdsperiode, rapporteerden er vier dat kinderen nog veel speelden halfweg de studie, maar de **kinderen speelden wel significant minder tegen het einde van de studie.** De tijdsduur van deze studies varieerde van 10 tot 12 weken.

1.2 Beïnvloedende factoren

Er werd nog niet zo veel onderzoek uitgevoerd naar de beïnvloedende factoren van het spelgedrag. Toch vonden we enkele interessante studies die ons een eerste idee geven van factoren die de adoptie van dit gedrag kunnen beïnvloeden. Zo onderzochten Chin A Paw et al. (2008) het spelgedrag van 27 kinderen tussen 9 en 12 jaar over tijd (12 weken). Kinderen speelden thuis een interactief dans spel. De helft van de kinderen ging daarenboven wekelijks naar een multi-player bijeenkomst waarin ze tegen elkaar konden spelen. De drop-out in de studie was vrij hoog (41%), maar lag hoger in de niet-multi-player groep (67%) dan in de multi-player groep (15%). Jongeren stopten vooral met spelen omwille van **technische problemen, plaatsgebrek, saaie muziek, verveling, ziekte, en andere prioriteiten** (bv. schoolwerk, hobby's). Gedurende de interventieweken speelden de jongeren in de multi-player groep (901 min) meer dan de kinderen die in de niet-multiplayer groep zaten (376 min), maar dit verschil was niet significant. Na 6 weken daalde de gemiddelde speelduur in de niet-multiplayer groep tot 0, terwijl er in de multi-player groep net een toename was in speelduur. Dit zou kunnen betekenen dat **samen spelen** de adoptie over een langere periode in de hand werkt.

Maloney et al. (2008) onderzochten het spelgedrag in de thuiscontext gedurende 28 weken. Kinderen ($N=60$, 7-8 jaar) werden toegewezen aan een DDR (Dance Dance Revolution) groep of een controlegroep (wachtlust). De helft van de proefpersonen in de DDR groep kregen na weken 5 en 10 een 30 minuten durende coachingsessie om na te gaan of coaching een invloed zou hebben op het spelgedrag. Proefpersonen kregen de instructie om 120 minuten per week te spelen. Het spelgedrag werd bijgehouden in dagboeken. Samenspel en competitie werden gestimuleerd door het leveren van 2 dansmatten. Resultaten toonden aan dat proefpersonen gemiddeld 89 minuten per week speelden. Er was wel veel variatie in het spelgedrag ($SD=82$ min). Na 10 weken nam het spelgedrag af met 33%. Ouders, broertjes, zusjes en vrienden speelden vaak mee. **Coaching** had geen invloed op het spelgedrag.

Paez et al. (2009) onderzochten het thuisgebruik van Dance Dance Revolution (DDR) over een periode van 10 weken. Deze studie onderzocht eveneens de invloed van omgevingsvariabelen (nl. plaats waar gespeeld werd, grootte tv, aanwezigheid van andere games, samenspel met anderen) op het spelgedrag. Kinderen ($N=60$, 7-8 jaar) werden toegewezen aan een DDR groep of een wachtlijst controlegroep. Ze kregen de instructie om per week 120 minuten te spelen, verspreid over 4 spelsessies. Het onderzoek toonde aan dat het samenspelen met anderen een gunstige invloed had op het exergamegedrag. Waar participerende ouders een gunstige invloed hadden op het initiëren van het gedrag, hadden participerende **peers** (bv. broers, zussen, vrienden) een gunstige invloed op het behoud van het gedrag. In het begin van het onderzoek speelden anderen gemiddeld 1 tot 2 keer per week mee, maar in week 10 was dit gedaald naar 0.5 tot 1 keer per week. Peers speelden wel vaker mee dan ouders. Verder werd er minder DDR gespeeld als er ook nog **andere games** in huis waren. De onderzoekers pleiten er dus voor om tijdens een interventie alle andere alternatieven te verwijderen (bv. games, pc, tv). Tenslotte werd de variabele 'plaats waar er DDR gespeeld werd' niet mee opgenomen in het onderzoek, omdat nagenoeg iedereen in de woonkamer speelde en er dus onvoldoende variatie in deze variabele was.

O'Loughlin et al. (2014) onderzochten het exergamegedrag en correlaten in een steekproef van 1209 Canadese jongeren (14-19 jaar) door middel van een vragenlijststudie. Eén vierde (24%) van de ondervraagden speelt exergames. Deze jongeren exergamen gemiddeld 2 keer per week (± 1.4 keer). Een gemiddelde speelsessie duurt 50.5 minuten (± 36.4 minuten). Kijken we naar de spelintensiteit dan zien we dat 27% van de jongeren aan een lage intensiteit speelt, 57% speelt exergames aan een gemiddelde intensiteit en 16% exergamet aan hoge intensiteit. De Wii Sports (68%), Dance Dance Revolution (40%), Wii Fit Yoga (34%) en Boksen (15%) waren de populairste exergames. Exergames werden meestal thuis gespeeld. DDR en Wii Sports werden echter het vaakst gespeeld bij vriendjes thuis. Minder dan 1% speelde exergames op school. **Meisjes, gamers, niet-rokers, jongeren die zich zorgen maken over hun gewicht en jongeren die meer dan 2 uur per dag tv kijken,** exergamen meer.

2. Onderzoek KHLeuven

Er werd over het algemeen nog niet zo veel onderzoek uitgevoerd naar het spelgedrag en de beïnvloedende factoren hiervan. Onderzoeken toonden wel aan dat het spelgedrag, ondanks extra stimulatie (bv. herinneringstelefoon, coaching,...) toch wel afneemt over tijd. Gemiddeld wordt er zelfs met instructie minder dan 2 uur per week gespeeld. Als het spelgedrag daalt over tijd, dan heeft dit hoofdzakelijk te maken met verveling. Samenspelen lijkt wel een belangrijke factor te zijn in de adoptie van het gedrag. Verder onderzoek is echter noodzakelijk om andere beïnvloedende factoren in kaart te brengen. Daarom voerde de KHLeuven ook onderzoek uit naar het spelgedrag en de beïnvloedende factoren hiervan.

2.1 Scholenstudie

Uit de scholenstudie ($N=749$) bleek dat nagenoeg alle jongeren ervaring hadden met exergames. De overgrote meerderheid van de jongeren (95%) heeft ooit al eens op de Wii gespeeld (26% heeft ooit al eens op de Kinect gespeeld en 19% heeft ooit al eens op een Playstation Move gespeeld). Als er exergames gespeeld worden, dan gebeurt dit meestal op de Wii (88%) (6% speelt op de Kinect en 6% op de Playstation Move). Meer dan de helft van de jongeren (62%) heeft thuis een Wii (5% heeft een Kinect, 7% heeft een Playstation Move). De **Wii** is dus duidelijk de **populairste exergame console**, zowel in aankoop als gebruik.

Verder toonde deze studie aan dat exergamen eerder een **gelegenheidsgedrag** is dan een gewoontegedrag: 15% speelt nooit exergames, 58% speelt soms exergames, 18% speelt regelmatig, 9% speelt vaak exergames. Jongeren spelen gemiddeld 1 uur per week: 17% speelt minder dan een uur per week, 58% speelt tussen de 1 en 5 uur per week, 6% speelt tussen de 6 en 10 uur per week, 3% speelt meer dan 10 uur per week, 16% speelt niet op wekelijkse basis. **Jongens en jongeren die vaker gamen**, spelen vaker exergames.

De meerderheid van de jongeren gaf aan dat ze meestal exergames **spelen met anderen**. Vooral broers en zussen (45%) en vrienden (25%) zijn populair bij het samenspel, doch, 2% speelt ook met zijn ouders en 3% speelt met anderen (bv. neven en nichten, tantes en nonkels,...). Eén op 4 (26%) speelt meestal alleen exergames.

Jongeren **spelen** vooral **omdat ze het fijn vinden**. Plezierbeleving lijkt belangrijker te zijn voor meisjes, minder frequente gamers en jongeren met een hogere sociaal economische status (SES). Daarnaast is ook het **samenspelen** een belangrijke reden om te exergamen. Samenspelen lijkt belangrijker te zijn voor meisjes, jongeren die minder vaak gamen en jongere deelnemers. Jongeren **spelen veel minder uit gezondheidsoverwegingen** (bv. om gewicht te verliezen, fitter te worden, meer te bewegen, ...), al lijken deze redenen wel belangrijker te zijn voor meisjes en jongeren die vooral individueel exergamen.

2.2 Belevingsstudie

In de belevingsstudie speelden jongeren exergames op de Wii of de Kinect en rapporteerden ze over hun ervaringen ($N=87$). Op het einde van deze studie vulden jongeren een afsluitende vragenlijst in over exergamen. Daarna kregen jongeren de kans om gedurende 50 minuten te spelen (vrij spel) of niet. Ze mochten zelf kiezen of ze speelden, met wie ze speelden, welk spel ze speelden, etc. Hun spelgedrag werd tijdens dit vrij spel geobserveerd.

Tijdens het **vrij spel** moment koos iedereen er voor om toch minstens 1 keer te exergamen. Er werden tijdens de duur van het vrije spel gemiddeld 4 spelletjes gespeeld. Kijken we naar de spelselectie dan zien we dat jongeren op de Kinect vooral voor Tennis (58%), Bowlen (42%) en Baseball (42%) kozen, er werd minder vaak gekozen voor Dansen (39%), Boksen (39%) en Golf (18%). Op de Wii kozen jongeren vooral voor Bowlen (77%), Tennis (48%) en Dansen (51%), er werd minder vaak gekozen voor Baseball (45%), Boksen (35%) en Golf (29%). Hieruit kunnen we afleiden dat **vooral Bowlen en Tennis een intuïtieve aantrekkingskracht** uitoefenen op jongeren. Kijken we naar de spelfrequentie, dan zien we dat jongeren op de **Kinect** het vaakst het dans spel en het boks spel gespeeld hebben. Hoewel **Boksen en Dansen** dus minder intuïtieve aantrekkingskracht hebben, worden deze games wel **vaker herhaaldelijk gespeeld**. Baseball daarentegen heeft een grotere aantrekkingskracht, maar jongeren zijn minder geneigd om dit spel een aantal keer te spelen. Op de **Wii** werd er het vaakst **Bowling en Tennis** gekozen en ook **herhaaldelijk gespeeld**. Tenslotte is uit het vrij spel gebleken dat er **vaker samen gespeeld** werd dan alleen. Op de Kinect dansten, boksten en tennisten jongeren vaker samen dan alleen. Op de Wii dansten en bowlden jongeren vaker samen dan alleen.

Uit de **afsluitende vragenlijst** konden we ook een aantal zaken afleiden over het potentiële spelgedrag. We vroegen aan de proefpersonen of ze bereid zouden zijn om meerdere keren per week te exergamen. Met een gemiddelde score van 6,5 op 10 zijn ze hiertoe matig bereid. Tenslotte vroegen we hen of ze bereid zijn om gedurende minstens een uur te spelen. Met een gemiddelde score van 6 op 10 zijn ze hiertoe matig bereid. Vooral meisjes zijn bereid om langer te spelen.

2.3 Interventiestudie

In deze studie speelden jongeren gedurende 9 weken exergames op de Kinect ($N=28$). We vroegen aan hen om een speldagboekje bij te houden en stelden een aantal vragen over hun spelgedrag halverwege het onderzoek (na week 5) en na het onderzoek (week 9).

Uit onze interventiestudie is gebleken dat ongeveer een vierde (25%) van de jongeren die een Kinect krijgt voor thuisgebruik, binnen de 9 weken stopt met spelen. De voornaamste redenen hiervoor zijn een **gebrek aan tijd** en een **desinteresse in de aangeboden games**. De eerste drop-out begint vanaf de derde week. Ongeveer de helft van de jongeren (57%) blijft spelen omdat ze het willen. De rest van de jongeren (18%) blijft spelen (voornamelijk omwille van het onderzoek), maar zou eigenlijk liever niet meer spelen. Het valt dus te verwachten dat ongeveer de helft van de jongeren na een periode van 9 weken zou blijven spelen in een 'natuurlijke' context.

Jongeren spelen gemiddeld 1 tot 2 keer per week. De gemiddelde speelduur per week ligt iets hoger dan 2 uur. De **speelsessies duren gemiddeld ongeveer 1 uur**. Hoe ouder men was, hoe langer de speelduur per week. **Jongens speelden ook meer dan meisjes.** De interventiestudie toonde verder aan dat **jongeren even vaak samen spelen als alleen**. Jongens spelen even vaak samen als meisjes, maar ze spelen wel vaker alleen. Wat het samenspelen betreft zien we dat jongeren het vaakst met broers of zussen spelen, er werd verder ook gespeeld met de ouders, met vrienden, of met anderen (bv. neven, tantes, nonkels,...).

Verder toonde de studie aan dat **jongeren het vaakst 's avonds speelden** (44%) en in het weekend (32%), 12% speelde het vaakst direct na school, 8% op woensdag namiddag en 4% op vrijdagavond. Jongeren speelden het **vaakst in de woonkamer** (79%); 14% speelde in de slaapkamer, 7% speelde ergens anders (bv. speelkamer).

De studie toonde verder aan dat jongeren voornamelijk **exergamen omdat ze het fijn vinden** of omdat ze **graag samen spelen met familie en vrienden**. Er was geen verschil in redenen om te exergamen tussen jongens en meisjes. Hoe jonger men was, hoe belangrijker het samenspelen met familie werd over tijd.

Tenslotte werden sommige games vaker gespeeld dan andere games. Just Dance, Tennis, Bowling en Volleybal werden het vaakst gespeeld. Skiën, Darts, American football, Baseball en Golf werden het minst vaak gespeeld. Meisjes speelden vaker Just Dance dan jongens. Jongens speelden dan weer meer Tennis, Bowling, Golf, Tafeltennis, American football, Voetbal en Baseball dan meisjes. Darts, volleybal, Boksen, Atletiek en Skiën werden even vaak gespeeld door beide geslachten.

3. Conclusie

Uit de verschillende onderzoeken is gebleken dat exergamen eerder een **gelegenheids-gedrag** is dan een gewoontegedrag. In vragenlijststudies geven jongeren aan **gemiddeld 1 à 2 keer per week te exergamen gedurende een uur**. In een onderzoekscontext kan dit iets opgetrokken worden, maar waarschijnlijk levert dit een overschatting op van het natuurlijke gedrag. Jongeren geven immers ook aan dat ze maar matig enthousiast zijn om meerdere keren per week te spelen gedurende minstens een uur.

Jongeren spelen liever samen dan alleen. Kijken we echter naar de dagelijkse praktijk, dan blijkt dat jongeren echter even vaak samen spelen dan alleen. Jongeren geven aan dat dit komt omdat er niet altijd iemand aanwezig is om mee samen te spelen. Jongeren spelen vaak samen met broers en zussen (waarschijnlijk omdat die er gewoon zijn). Nochtans is het samenspelen wel een van de belangrijkste redenen om te spelen en mogelijk ook een belangrijke factor in het gedragsbehoud. Zeker bij meisjes en jongere spelers. Het lijkt dus

belangrijk om jongeren voldoende mogelijkheden te geven om samen te spelen. Bij het 'gewone' gamen is het online spelen reeds ingeburgerd. Het lijkt interessant om dit ook voor exergamen te promoten. Op die manier hebben jongeren ook meer kans om samen te spelen. De nieuwste versie van Just Dance (2013-2014) lijkt hier alvast rekening mee te houden. In dit spel worden er voldoende mogelijkheden ingebouwd om choreografieën te delen met anderen en om samen te spelen.

Jongens spelen vaker dan meisjes. Mogelijk is dit zo omdat jongens ook meer alleen spelen dan meisjes.

Hoofdstuk 5: Effecten van exergamen

Uit de voorgaande hoofdstukken is gebleken dat jongeren graag exergamen, maar dat ze het in de praktijk echter niet zo frequent doen. Dit is jammer, want gezien het mogelijke potentieel op vlak van energieverbruik, zouden exergames een invloed kunnen hebben op de gezondheid, op voorwaarde dat ze vaak genoeg gespeeld worden.

In dit hoofdstuk onderzoeken we de rechtstreekse effecten van exergamen op de gezondheid. Gezondheid wordt hierbij breed omschreven. We kijken naar de effecten van exergamen op de mate van fysieke (in)activiteit, de motivatie om te bewegen, het welbevinden en de lichaamssamenstelling. We bespreken achtereenvolgens de effectgegevens uit de literatuurstudie, alsook de effecten die we konden vaststellen in de onderzoeken van de KHLeuven.

1. Literatuuronderzoek

1.1 Invloed op de mate van fysieke (in)activiteit

De meeste studies gingen de invloed van exergamen na op de mate van fysieke (in) activiteit. Zo voerden Maloney et al. (2008) een interventiestudie uit (28 weken) om de invloed na te gaan van Dance Dance Revolution (DDR) op de mate van fysieke (in) activiteit. Proefpersonen werden toegewezen aan een DDR groep of een wachtlijst controle groep ($N=60$, 7-8 jaar). Fysieke activiteit werd gemeten met een accelerometer. Het schermgedrag werd via zelfrapportage in kaart gebracht. Resultaten toonden **geen verschillen in fysieke activiteit tussen de experimentele en de controle groep**. Doch, in de experimentele groep was er wel een **toename in intense fysieke activiteit en een afname in lichte fysieke activiteit** doorheen de interventieperiode. Het **schermgedrag in de experimentele groep nam wel af** in vergelijking met de controlegroep, bij wie het schermgedrag toenam.

Ni Murchu et al. (2008) voerden een onderzoek uit om na te gaan of het spelen van exergames een invloed heeft op de fysieke activiteit van kinderen over een periode van 12 weken ($N=20$, 10-14 jaar). De helft van de kinderen kreeg een 'upgrade' pakket met actieve

videogames voor hun Playstation 2 (Eye Toy games en dans mat), de andere helft kreeg niets. Fysieke activiteit werd gemeten met Actigraph en de Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). Resultaten toonden aan dat **kinderen in de interventiegroep actiever werden**. Ze speelden ook minder passieve videogames.

Owens et al. (2011) onderzochten de invloed van exergames op de mate van fysieke activiteit (accelerometer). Er werden ook andere uitkomstmaten meegenomen zoals aerobe fitheid, spierkracht, lenigheid, evenwicht en lichaamssamenstelling. Acht families (21 deelnemers) speelden gedurende 3 maanden thuis op de Wii Fit. De deelnemers kregen geen instructies over hoe vaak ze moesten spelen (vrije keuze). Deze studie vond na de interventie enkel een **verhoging van de VO2 max bij kinderen**. Voor de rest bleven alle andere uitkomstmaten onveranderd, zowel voor kinderen als voor volwassenen. Deze onderzoekers concluderen dat het zomaar aanbieden van een exergame console voor thuisgebruik geen effecten zal hebben op de gezondheid. Ze verwachten meer van het introduceren van duidelijke richtlijnen voor gebruik. Een kritische noot bij deze studie is dat de deelnemers al vrij actief waren. Waarschijnlijk heeft het exergamen bij deze deelnemers de plaats ingenomen van andere vormen van fysieke activiteit. Mogelijk valt er meer te verwachten van minder actieve deelnemers.

Radon et al. (2011) onderzochten het potentieel van exergames in een obesitaskliniek. De proefgroep bestond uit obese adolescenten ($N=77$, 13-28 jaar), die tijdens vaste sessies vrijwillig exergames konden spelen (EyeToy: Play3, Kinetic, PlaySports). Deze onderzoekers onderzochten de effecten van exergamen op de mate van fysieke activiteit (actigraph) en de hartslag. Hoewel de exergames evenveel energie verbruikten als een krachttraining, vonden de onderzoekers **geen verbetering op vlak van fysieke activiteit**. Bovendien was de interesse van de proefpersonen in de exergames erg laag. Omwille van deze redenen hebben deze onderzoekers hun bedenkingen om exergames op te nemen in een gewichtsverminderingprogramma.

Baranowski et al. (2012) bestudeerden het spelgedrag van 78 kinderen (tussen 9 en 12 jaar) met risico op overgewicht over een periode van 13 weken. De helft van de kinderen werd toegewezen aan een conditie waarin sedentaire games gespeeld werden, de andere helft

werd toegewezen aan een conditie waarin exergames gespeeld werden. Kinderen hadden de vrije keuze uit 5 games, waaruit ze er 2 mochten uitkiezen. Deze onderzoekers vonden **geen toename in fysieke activiteit** over de duur van hun onderzoek.

Maloney et al. (2012) onderzochten of het spelen van exergames de fysieke activiteit van obese kinderen en kinderen met overgewicht ($N=65$, 9-17 jaar) zou beïnvloeden. Kinderen werden gerandomiseerd over een experimentele en een controlegroep. Kinderen uit de experimentele groep speelden gedurende 12 weken Dance Dance Revolution. Deze kinderen kregen 2 dansmatten om samenspel aan te moedigen. Fysieke activiteit werd multimethodisch gemeten via zelfrapportage, pedometers en accelerometers. **Zelf-rapportage** resultaten toonden een **toename in moderate en intense fysieke activiteit** in de experimentele groep. Objectieve metingen ondersteunden deze bevindingen echter niet. Er was ook geen invloed van de interventie op het gewicht.

Tenslotte kunnen we vermelden dat in de meest recente review van LeBlanc et al. (2013) werd vastgesteld dat het merendeel van de onderzoeken die werden opgenomen, **geen effect** vond van actief videogamen op de totale tijdsduur die kinderen spenderen aan fysieke activiteit, noch een bijdrage levert aan matige tot intense fysieke activiteit, noch een verbetering uitlokt van de fysieke fitheid.

1.2 Invloed op gewicht en lichaamssamenstelling

In de studie van Madsen et al. (2007) werd de invloed van DDR op het gewicht bestudeerd. Proefpersonen kregen de instructie om 5 dagen per week een half uur te spelen, gedurende een periode van 6 maanden ($N=30$, 9-18 jaar, BMI boven het 95th percentiel). Er werd een dagboek bijgehouden over het spelgedrag. Deze studie vond **geen invloed van exergamen op de BMI**.

Murphy et al. (2009) onderzochten de effecten van een 12 weken durend exergame interventieprogramma (Dance Dance Revolution) in vergelijking met een wachtlijst controlegroep. De proefgroep bestond uit 35 kinderen (7-12 jaar) met overgewicht ($>85^{\text{ste}}$ percentiel). Proefpersonen werden aangemoedigd om 5 keer per week DDR te gebruiken in

hun thuisomgeving. Vijfenzeventig percent hield zich aan de instructies en gebruikte DDR 5 keer per week, 15% gebruikte DDR minstens 3 keer per week. Deze onderzoekers vonden een **verbetering op vlak van bloeddruk en VO2 max**. Er was ook een **gunstige invloed op het gewicht**. De DDR groep kwam tijdens de interventieduur minder bij in gewicht dan de controlegroep. Er was een vermindering in BMI, maar deze was net niet significant.

Adamo et al. (2010) onderzochten de invloed van exergames op de lichaamssamenstelling bij kinderen met overgewicht en obesitas ($N=30$, 12-17 jaar). Kinderen werden toegewezen aan een fietsen + videogame (gamebike) of een fietsen + muziek groep (standaard fiets). Het programma bestond uit 2 fietssessies van 60 minuten per week, gedurende 10-weeken. Voor beide groepen was er **geen invloed van het programma op de lichaamssamenstelling** (BMI, gewicht, vetpercentage). De **fysieke fitheid** ging er wel in beide groepen op **vooruit**. De kinderen uit de standaard fiets groep kwamen net iets vaker naar de sessies, ze fietsten intenser en ze legden meer afstand af op de fiets dan kinderen uit de gamebike groep. Deze studie besluit dat de aankoop van de gamebike de meerkost waarschijnlijk niet waard is.

Maddison et al. (2011) onderzochten de invloed van exergamen op het gewicht. Kinderen met overgewicht en obesitas werden random toegewezen aan een interventie en een controle groep ($N=322$, 10-14 jaar, gebruikers van sedentaire games). Kinderen in de interventiegroep ontvingen een upgrade met actieve games voor hun Playstation 2 (Eye Toy, dansmat). Na 24 weken was er een **daling in BMI en lichaamsvet**. De **mate van sedentair gamen nam af en de mate van actief gamen nam toe**. Er was **geen verschil in de mate van fysieke activiteit** tussen de interventie en de controlegroep. In een tweede luik van de studie onderzochten dezelfde onderzoekers mogelijke mediërende factoren van de effectmaten (Maddison et al., 2012). Volgens deze onderzoekers werd de relatie tussen exergamen en BMI **gemedieerd door aerobe fitheid**. Deze onderzoekers concluderen dat het spelen van actieve videogames een invloed heeft op de lichaamssamenstelling van obese kinderen en kinderen met overgewicht via een verbeterde aerobe fitheid.

Christinson en Kahn (2012) gingen na of exergamen een invloed zou kunnen hebben op het gewicht. Kinderen ($N=48$) tussen 8 en 16 jaar met overgewicht en obesitas namen deel aan deze interventiestudie met de naam 'Exergaming for Health'. Dit programma was een 10-

weken duren multidisciplinair gewichtsvermindering programma: het gezin werd betrokken bij het exergamen, er werd voedingseducatie gegeven en er waren discussies over gedragsverandering. Gedurende de eerste 5 weken van het programma werden deelnemers aangespoord om gedurende 1 uur deel te nemen aan de exergame sessies die gehouden werden in een vrijetijdscentrum. Gedurende de volgende 5 weken werd de exergamesessie gecombineerd met traditionele fysieke activiteit. Deelnemers werden aangespoord om daarbuiten drie keer per week gedurende een uur fysiek actief te zijn. Om beweging te faciliteren kregen ze een abonnement voor het vrijetijdscentrum. De mate van fysieke activiteit werd bijgehouden in een dagboekje. De exergames die ter beschikking gesteld werden waren DDR, Xavix Boksen en bowlen, Wii Tennis en Boksen, Exerbike, Lightspace Play Floor, Makoto Interactive Arena, Treadwall en Cybex Trazer. De meerderheid van de kinderen vervulde het programma (83.5%). Hoewel er geen significant gewichtsverlies gevonden werd, was er wel een **significante daling in BMI** (gemiddelde daling -0.48 kg/m^2 , $SD=0.93$). Verder nam het **algemeen zelfvertrouwen** toe (zoals gemeten met de Self-Perception Profile for Children). Er was geen verschil in depressieve symptomen (zoals gemeten met de Child Depression Inventory) voor en na de interventie. Het **schermgedrag en de frisdrankconsumptie verminderde** en de **mate van gerapporteerde fysieke activiteit nam toe**. Er werd ook **meer samen aan de tafel gegeten**. Een kritische bedenking bij deze studie is dat het moeilijk uit te maken is of exergamen dan wel de andere componenten van dit programma deze effecten veroorzaakten.

1.3 Andere effecten

Staiano et al. (2012) onderzochten de invloed van exergamen op de mate van **executief functioneren**. De proefgroep bestond uit bij 54 obese Afro-Amerikaanse adolescenten met een lage SES (15-19 jaar). Er werd ook nagegaan of de aard van het spel nl. competitief (tegen elkaar) versus coöperatief spel (samen in team) een invloed had op het executief functioneren. De proefpersonen werden ingedeeld in een van de drie groepen, nl. competitief, coöperatief of controle. Executief functioneren werd gemeten met de 'Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)'. De exergames (Nintendo Wii EA Sports Active) werden gespeeld in sessies van 30 minuten (5 per week op school aangeboden tijdens de lunch of na school), gedurende 10 weken. Gemiddeld werd er 1 keer per week gespeeld

gedurende 15 minuten. Resultaten toonden aan dat **competitief exergamen een gunstige invloed heeft op de mate van executief functioneren**. Coöperatief exergamen daarentegen zorgde **niet** voor een significante verbetering in executief functioneren. Ook Best (2012) onderzocht de invloed van exergamen op het executief functioneren bij kinderen ($N=33$, 6-10 jaar). Kinderen voerden verschillende activiteiten uit die varieerden in fysieke activiteit (actief versus passief gamen) en cognitieve betrokkenheid (uitdagende versus repetitieve handelingen). Executief functioneren werd gemeten met een flankertaak. De mate van cognitieve betrokkenheid had geen invloed op het executief functioneren. De mate van fysieke activiteit (i.e. exergamen) zorgde ervoor dat **kinderen sneller conflicten tussen visuospatiale stimuli konden oplossen**. Deze onderzoeker suggereert dat samenspel mogelijk een grotere invloed heeft op het executief functioneren dan het alleen spelen.

Tenslotte onderzochten Mills et al. (2013) de invloed van exergamen op het **vasculair functioneren** in gezonde kinderen ($N=15$, 9-11 jaar). Kinderen speelden een hoog-intens Kinect spel (200 m Horden) en een laag-intens Kinect spel (Bowling), elk gedurende 15 minuten. De hartslag, de FMD ('flow-mediated dilation'), het energieverbruik, alsook de 'game-enjoyment' werden gemeten. De hartslag en het energieverbruik was hoger bij het hordelopen dan bij het Bowlingspel. FMD daalde na het spelen van het hordelopen, maar er was geen verschil in FMD na het spelen van het Bowling spel. Jongeren speelden beide exergames even graag. Deze studie toonde aan dat **exergamen een invloed kan hebben op de bloedvaten**. Korte speelsessies hebben het potentieel om de cardiovasculaire gezondheid van kinderen te verbeteren.

2. Onderzoeken KHLeuven

2.1 Belevingsstudie

Tijdens de belevingsstudie speelden jongeren exergames op de Wii of de Kinect en rapporteerden ze over hun ervaringen ($N=87$). Op het einde van de belevingsstudie vulden jongeren een afsluitende vragenlijst in over exergamen.

Iets meer dan de helft van de jongeren (56%) had zin om na het onderzoek een sport in het echt te doen. Vooral meisjes, oudere spelers en jongeren die minder vaak gamen hadden hier zin in. De sporten die het vaakst aangehaald werden om in het echt te spelen waren bowling, dansen en tennis.

Tenslotte vroegen we aan de proefpersonen of zij dachten dat exergames jongeren zouden kunnen aansporen om meer te bewegen. Met een gemiddelde van 6 op 10 geloven ze hier matig in. Vooral meisjes en jongeren die vaker gamen zijn er meer van overtuigd dat exergames jongeren kunnen aansporen om meer te bewegen.

2.2 Interventiestudie

Deze studie werd specifiek ontworpen om de effecten van exergamen in kaart te brengen. In deze studie speelden 28 kinderen gedurende 9 weken op de Kinect (experimentele groep), 28 kinderen zaten in de controlegroep en speelden dus geen exergames op de Kinect. Voor het onderzoek en na het onderzoek vulden jongeren vragenlijsten in over hun beweging (PAQ-C; Physical Activity Questionnaire for older Children, Kowalski et al., 1997), hun motivatie om te bewegen (BREQ II; Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire, Markland & Tobin, 2004 en de GCEQ; Goal Content for Exercise Questionnaire, Sebire et al., 2008) en hun welbevinden (angst: ZBVK; Zelfbeoordelingsvragenlijst voor kinderen, Bakker et al., 1989), depressie: CDI; Children Depression Inventory, Timbremont & Braet, 2002) en zelfvertrouwen: CBSA; Competentiebelevingsschaal voor Adolescenten, Treffers et al., 2002). Verder werden er tijdens het onderzoek stappentellers gedragen en werden er beweegdagboekjes bijgehouden om de mate van fysieke (in)activiteit na te gaan in week 0, 1, 5, en 9. Tenslotte vulden proefpersonen in de experimentele groep in week 5 en 9 ook een vragenlijst in over mogelijke effecten van het exergamen op de Kinect.

Wat de mate van **fysieke (in)activiteit** betreft, is uit het onderzoek gebleken dat jongeren slechts matig fysiek actief zijn. Ze zetten gemiddeld gezien minder dan 12000 stappen per dag, wat de aanbevolen norm is in deze leeftijdscategorie (Colley et al., 2012). Ze zetten wel meer dan 10000 stappen per dag (aanbevolen norm voor volwassenen). Een belangrijke

vaststelling hierbij is dat ze enkel in de week, maar niet in het weekend aan dit aantal stappen komen. Verder is uit dit onderzoek gebleken dat jongeren per dag ongeveer een half uur gamen, ze kijken ongeveer anderhalf uur televisie en gebruiken de computer ongeveer een uur. In totaal gaat het dus over een gemiddelde schermtijd van drie uur per dag.

Onze interventie slaagde er niet in om de mate van fysieke activiteit te verhogen, noch om de schermtijd te verminderen. Onze interventie had dus **geen invloed** op de mate van **fysieke (in)activiteit**. Uit het onderzoek is verder gebleken dat de **motivatie om te bewegen** niet veranderde door het onderzoek. Tenslotte konden we afleiden dat onze interventie geen invloed had op het welbevinden. Echter, het **welbevinden** van de proefgroep was over het algemeen al vrij goed. De mate van angst en depressie was gemiddeld eerder laag en het zelfvertrouwen eerder hoog. Mogelijk traden hier plafond-effecten op.

Tenslotte bleek uit de vragenlijst over de **zelfgerapporteerde effecten** dat onze interventie ervoor gezorgd heeft dat de kennis over exergamen, de mate van beweging en de zin om een sport in het echt te doen bij een derde tot de helft van de jongeren naar eigen zeggen is toegenomen (zie Tabel 3).

Tabel 3: Zelfgerapporteerde effecten van exergamen

Zelfgerapporteerde effecten	5 weken	9 weken
Beter in vel	18%	13%
Fitter	22%	13%
Meer zin om te bewegen	22%	35%
Meer bewegen	36%	35%
Kennis sport toegenomen	29%	26%
Kennis exergamen toegenomen	61%	44%
Minder gewone games spelen	14%	13%
Meer contact anderen	7%	4%
Zelfvertrouwen om te bewegen	21%	9%
Zelfvertrouwen algemeen	7%	17%
Zin om sport in echt te doen	54%	35%

3. Conclusie

Op basis van bovenstaande studies zien we dat exergamen over het algemeen weinig rechtstreekse effecten heeft op de gezondheid van jongeren. Als er al effecten gevonden worden, dan gaat het meestal over een daling in de schermtijd (bv. passief gamen), doch niet alle onderzoeken vinden deze effecten. De meeste studies vinden geen toename in de mate van fysieke activiteit, hoewel enkel studies toch wel een toename vinden. Tenslotte vinden sommige studies een daling in BMI bij obese kinderen, maar het gewichtsverlies is niet spectaculair en niet altijd significant.

De reden waarom er zo weinig rechtstreekse effecten geobserveerd worden is waarschijnlijk omdat jongeren te weinig spelen om er gezondheidsvoordeel uit te halen. Daarnaast kan het ook zijn dat de interventies niet lang genoeg duren om een verandering te bewerkstelligen. Tenslotte kan het ook zijn dat de populaties te klein zijn om effecten te detecteren. Meer onderzoek is dus nodig om de rechtstreekse effecten van exergamen in kaart te brengen. Het kan hierbij ook interessant zijn om andere parameters dan de beweging en de lichaamssamenstelling in overweging te nemen. We denken hierbij bijvoorbeeld aan het welbevinden van jongeren en de motivatie om te bewegen.

Hoofdstuk 6: Nadelen en voordelen van exergamen

Willen we exergamen promoten, dan moeten er meer voor- dan nadelen aan het spelgedrag verbonden zijn. Bovendien mogen de nadelen niet van die aard zijn dat ze ernstige gevolgen kunnen hebben voor de gebruiker. In dit hoofdstuk gaan we na of er nadelen verbonden zijn aan het exergamen. We bespreken eerst de nadelen die in de literatuur aan bod komen. We vullen de literatuurgegevens verder aan met observaties en bevragingen uit de studies van de KHLeuven.

1. Literatuuronderzoek

In de literatuur is er voornamelijk onderzoek gebeurd naar de nadelige effecten van passief gamen. We kunnen er vanuit gaan dat sommige van deze nadelen ook van toepassing zullen zijn op exergamen. Daarom bespreken we in een eerste deel de algemene nadelen van gamen. Omdat er mogelijk nog specifieke nadelen verbonden zijn aan exergamen, bespreken we deze in een tweede deel.

1.1 Nadelen van passief gamen

1.1.1 Invloed van gamen op het lichaam

Lang en intensief gamen kan een aantal voor de hand liggende fysieke gevolgen met zich meebrengen (bv. **vermoeide ogen, slaapgebrek, hoofdpijn, rugpijn**,...). Deze lichamelijke problemen kunnen makkelijk voorkomen worden door regelmatig te rusten, door een goede houding aan te nemen achter de tv of pc, door een goed scherm te kiezen,... (De Pauw et al., 2008).

Daarnaast kunnen videogames, door hun veelkleurige en flitsende beelden, een excitatie opwekken die kan leiden tot plotselinge **aanvallen** (bv. epilepsieaanvallen, absences, enz.) (Emes, 1997). Deze aandoening wordt 'fotosensitieve stimulatie' genoemd (Kasteleijn-Nolst Trenite et al., 1999). De aanvallen kunnen ook uitgelokt worden door gewone

televisiebeelden, vermoeidheid en stress, en specifieke bewegingen, kleuren en afbeeldingen op het scherm, of een combinatie van voorgaande factoren.

Tenslotte resulteert videogamen ook vaak in **RSI**⁵. Dit is een pijnlijke aandoening die vaak de armen en handen treft. Door de herhaaldelijke bewegingen (bv. met de controller) worden telkens dezelfde zachte structuren in het lichaam belast waardoor schade berokkend wordt aan pezen, zenuwen en spieren. Zo spreekt men bijvoorbeeld over een 'PlayStation duim' wanneer er pijn ontstaat in de duim en er blaren ontstaan op de top van de duim door urenlang spelen (Karim, 2005).

1.1.2 Invloed van gamen op het gedrag

1.1.2.1 Agressie

Er werd heel wat onderzoek en debat gevoerd over de relatie tussen videogamen en agressief gedrag. Deze relatie is echter moeilijk te bestuderen. Vele studies bestuderen de relatie tussen videogames en agressie op korte termijn (bv. blootstelling aan een gewelddadig videogame in een kunstmatige labosetting, '**postplay aggression**'), maar de effecten op langere termijn en de impact op het echte leven zijn minder duidelijk (Emes, 1997). De oorzaak-gevolg vraag blijft eveneens moeilijk te beantwoorden (bv. worden mensen agressief van gewelddadige games of kiezen gewelddadige mensen eerder voor gewelddadige games?). Dit heeft tot een veelheid van tegenstrijdige bevindingen in de literatuur geleid (voor een uitgebreide bespreking zie De Pauw et al., 2008).

In 2010 voerden Anderson en collega's een **meta-analyse** uit. Resultaten gaven aan dat het spelen van gewelddadige videogames agressief gedrag bij kinderen en jong volwassenen in de hand werkt. Blootstelling aan gewelddadige videogames verhoogt de fysiologische arousal (bv. hartslag, bloeddruk), triggert agressieve gedachten en gevoelens en vermindert prosociaal gedrag (bv. hulpgedrag). Of er ook een relatie is tussen gewelddadige games en langere termijn agressie moet nog verder onderzocht worden. We kunnen voorlopig

⁵ RSI = repetitive strain injury. Dit is een verzamelnaam voor allerlei klachten die te maken hebben met het gedurende lange tijd *herhaaldelijk* uitvoeren van dezelfde, soms kleine en op zich niet inspannend lijkende bewegingen. Vaak worden deze klachten toegeschreven aan het gebruik van de computermuis (muisarm), aan het spelen van games (GameBoy-duim, PlayStation-duim), aan het gebruik van een gsm (sms-duim) of het beoefenen van sporten met repetitieve bewegingen (bv. Tenniselleboog, springersknie, Golfelleboog, enz.).

besluiten dat de relatie tussen videogamen en agressie complex is en verder onderzoek vraagt. Waarschijnlijk is het wel zo dat bij gevallen van extreme agressie het gamegedrag niet de enige factor is die een rol speelt. Andere factoren zoals de context (bv. moeilijke opvoedingssituatie, problemen op school,...), persoonlijkheidsfactoren (bv. persoonlijkheidsstoornis, depressie,...) en ander probleemgedrag (bv. alcoholgebruik) moeten ook in rekening gebracht worden, anders zou iedereen na het spelen van een gewelddadig spel agressief worden, wat niet het geval is (Van Rooy et al., 2010).

1.1.2.2 Verslaving

Er wordt vaak gezegd dat gamen **verslavend** is. 'Gameverslaving' kan men niet alleen afleiden uit het aantal uren dat er gegamed wordt, al kan langdurig en frequent gamen er wel een indicatie van zijn. Men moet ook kijken naar de gevolgen van het gedrag (bv. rusteloosheid als men niet kan gamen, steeds langer moeten gamen om hetzelfde effect te bekomen, conflicten krijgen met de omgeving over het gamen, willen minderen maar hier niet in slagen, ook bezig zijn met de game als men niet aan het spelen is, ...). Net zoals bij andere verslavingen stelt men zich vooral de vraag of de speler en zijn omgeving hinder ondervinden van het gedrag (Van Rooy et al., 2010). Vooral online gaming, waarbij er een virtuele spelwereld gecreëerd wordt, kan verslavend zijn (Haagsma et al., 2010).

'Gameverslaving' wordt vooralsnog niet als officiële psychiatrische aandoening erkend in de DSM-5 (Diagnostical Manual of Mental Disorders). In de praktijk wordt 'gameverslaving' echter wel geobserveerd, alsook **behandeld** (Lemmens, 2007). Een behandeling voor gameverslaving lijkt erg op een behandeling voor alcohol- en drugsverslaving.

'Gameverslaving' kan ook voorkomen bij **jongeren**. In 2011 voerde het Erasmus Medisch Centrum (Nederland) een onderzoek uit waaruit bleek dat 1.5% van de jongeren tussen de 13 en 16 jaar gameverslaafd is (\pm 12.000 jongeren). Waarschijnlijk lopen er nog meer jongeren met deze problematiek rond zonder zich aan te melden. Dit kan het gevolg zijn van het taboe dat nog op deze problematiek rust, alsook de onderschatting van het probleem door bv. ouders en leerkrachten, die vaak denken dat het probleem zichzelf oplost door de console te verwijderen. Recent bevroeg de NOS 8 verslavingsklinieken in Nederland. Uit deze bevraging bleek dat verslaafden die zich aanmelden steeds jonger worden. Waar het vroeger

vaak jongeren van 15 jaar en ouder waren, zien we nu ook jongeren van 10 tot 12 jaar met deze problematiek. Het zijn er ook steeds meer. Waar deze klinieken in 2011, 256 jongeren behandelden, waren dat er vorig jaar al 426. Jongeren zijn ook obsessiever in hun verslaving. Sommigen jongeren zijn tot 18 uur per dag bezig met hun verslaving. Sommigen van hen verwaarlozen zichzelf, gaan niet meer naar school en zijn vaak ook verslaafd aan drugs.

1.1.2.3 Ongezonder eten

Verschillende studies toonden een samenhang aan tussen (frequent) gamen en **ongezond eetgedrag**, wat op termijn kan leiden tot obesitas of andere gezondheidsgerelateerde aandoeningen.

Zo liet Chaput (2011) 22 jongeren (15-19 jaar) eten na een gamesessie. Ze mochten zelf kiezen wat ze aten. In vergelijking met een rustende controlegroep was het energieverbruik in de gamegroep significant hoger (89 kJ meer). De vrijwillige energie-inname na het spelen lag ook hoger (335 kJ). Over een ganse dag was de energie-inname zelfs 682 kJ (163 kcal) hoger dan de energie-inname van proefpersonen in rust. In de gamegroep werden er nochtans geen verhoogde hongergevoelens gerapporteerd. De **verhoogde energieopname** werd ook niet gecompenseerd door minder te eten in het verdere verloop van de dag.

Verder onderzochten Van den Bulck en Eggermont (2006) de invloed van gamen op het eetgedrag in een proefgroep van 2546 jongeren tussen 13 en 16 jaar. Zij vonden dat 15.4% van de jongeren minstens 1 keer per maand een **maaltijd overslaat** om te kunnen gamen. Dit gedrag kwam vaker voor bij jongens dan bij meisjes. Het overslaan van maaltijden kwam meer voor bij jongeren die minstens drie keer per week gamen. Een vierde van de jongeren (25.4%) geeft aan om minstens 1 keer per week **sneller te eten** om te kunnen gamen. Dit gedrag komt meer voor bij jongens dan bij meisjes. Sneller eten kwam meer voor bij jongeren die minstens twee keer per week gamen.

Tenslotte voerde een student aan de KHLeuven voor haar scriptie een onderzoek uit over het snackgedrag tijdens het (exer)gamen (N=87, 12-16 jarigen) (Kahn, 2012). Deze studie toonde aan dat slechts 29% van de jongeren snackt **tijdens het gamen**. Als snack werd er het vaakst gekozen voor chips. Over het algemeen aten jongens meer snacks tijdens het

gamen dan meisjes (75% vs. 66%). Tijdens het gamen werd er meestal iets gedronken (57%, waarvan 26% water). **Na het gamen** eet 43% van de jongeren iets. Jongens aten vaker een snack na het gamen dan meisjes (73% vs. 39%). Als snack werd er het vaakst gekozen voor een koek (17%). Na het gamen wordt er meestal iets gedronken (74%, waarvan 43% water).

1.1.2.4 Schools presteren

Tenslotte werd de relatie bestudeerd tussen videogamen en **schools presteren**. Ook hier zijn de resultaten gemengd (Emes, 1997). Sommige studies hebben aangetoond dat gamen een negatieve invloed heeft op het schools presteren (bv. concentratieproblemen, lagere punten) (Barry et al., 2008; Burgess, 2012). De causaliteitsvraag dient ook hier verder onderzocht te worden (bv. leidt gamen tot minder prestaties, of zijn zij die slechter presteren op school meer geïnteresseerd in gamen?). Het is weinig waarschijnlijk dat de games op zich leiden tot een verminderd schools functioneren. Jongeren die gamen, hebben echter minder tijd over voor andere zaken (bv. huiswerk, lezen, leren,...) (**'time displacement hypothesis'**). In deze optiek zou gamen niet schadelijker zijn dan andere tijd consumerende activiteiten (bv. hobby's). Andere studies vonden echter geen verband of een zwak verband tussen gamen en schools presteren (Emes, 1997). Aangezien gamen ook een gunstige invloed kan hebben op het cognitieve functioneren (zie verder), zouden games ook een positieve invloed kunnen hebben op sommige schoolse domeinen (bv. ICT, wiskunde,...). We kunnen besluiten dat de relatie tussen gamen en schools presteren op zijn minst complex is en verder onderzoek vraagt.

1.2 Voordelen van passief gamen

Naast al deze nadelen mogen we natuurlijk niet vergeten dat er ook voordelen verbonden zijn aan gamen (De Pauw et al., 2008). Gamen kan bijvoorbeeld **lichamelijke voordelen** opleveren. Zo kan gamen de fijn motorische vaardigheden (bv. betere oog-handcoördinatie) en het zicht verbeteren (bv. beter lezen van kleinere letters, sneller opmerken van kleurnuances,...) (Flemming, 2013).

Daarnaast zijn er ook veel **cognitieve voordelen**. Door te gamen leren jongeren sneller, ze zullen sneller complexe situaties doorzien, leren beter multi-tasken en worden minder

vatbaar voor afleiding. Gamen kan ook de concentratie, het reactievermogen, het ruimtelijk inzicht, de informatieverwerkings- en probleemoplossingsvaardigheden, en het geheugen verbeteren. Jongeren vergroten ook hun kennis en vaardigheden (bv. lezen, wiskunde,...) door te gamen (Flemming, 2013).

Tenslotte kunnen sommige videogames ook een invloed hebben op het **psycho-sociaal functioneren**. Ze zorgen er bijvoorbeeld voor dat jongeren zich beter kunnen inleven in anderen en anderen meer helpen. Jongeren krijgen ook meer zelfvertrouwen en vinden het leuk om samen te spelen, gamen is dus een sociaal gebeuren (Flemming, 2013).

1.3 Nadelen van exergamen

Waarschijnlijk zijn sommige van bovenstaande nadelen ook van toepassing op exergames. Toch zijn er door de eigenheid van exergamen en de manier waarop deze games gespeeld worden ook nog specifieke nadelen. We zullen ons in deze sectie voornamelijk focussen op de nadelen van de Wii, omdat er nog maar weinig onderzoek gevoerd is naar de nadelen van andere consoles, zoals bijvoorbeeld de Kinect.

1.3.1 Invloed van exergamen op het lichaam

Tijdens het exergamen op de Wii treden in sporadische gevallen lichamelijke blessures op (meestal bij excessief of ondoordacht gebruik, zie Rubin, 2010). Lichamelijke blessures die het vaakst gerapporteerd werden zijn **musculoskeletale blessures**. Deze blessures kunnen globaal genomen ingedeeld worden in **vier categorieën**: tendinopathie (peesoverbelastingsletsel), bursitis (slijmbeursontsteking), enthesitis⁶ (aanhechtingspijn) en epicondylitis (Tennisarm of Golferselleboog). Musculoskeletale blessures worden in 67% van de gevallen veroorzaakt door het spelen van sportsimulatie games (bv. Wii Sports). Meestal zijn het overbelastingsletsels (38%), of verstuikingen en verrekkingen (29%)⁷. Deze over-

⁶ Enthesitis: ontsteking die pijn veroorzaakt in de overgang van pees of ligamenten in botweefsel, ook wel aanhechtingspijn genoemd.

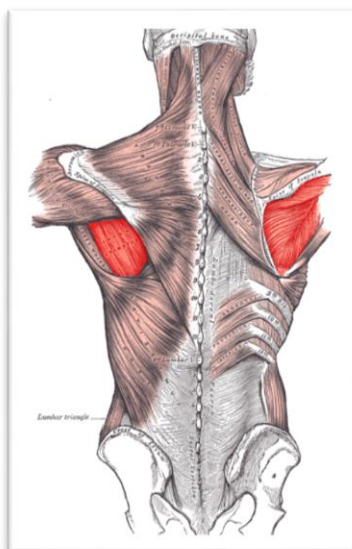
⁷ <http://www.cpsc.gov/en/research--statistics/neiss-injury-data/>

belastingsletsels worden, naar analogie met Nintendinitis⁸, ook wel 'Wii-itis' genoemd (Bonis, 2007).

Wii-itis treft vooral de musculus infraspinatus (zie figuur 14). Infraspinatus tendinopathie⁹ komt het vaakst voor bij games die intense armactiviteit vereisen (bv. Wii Baseball, Bowling en Boksen). Een mogelijke oorzaak is een verminderde uitwendige weerstand bij het uitvoeren van de bewegingen op de Wii t.o.v. de realistische sportsituatie (Rubin, 2010). De controller weegt immers maar een 200g waardoor de fysieke kracht en uithouding veel minder een limiterende rol spelen tijdens het exergamen en spelers de repetitieve bewegingen veel vaker kunnen herhalen alvorens de eerste tekenen van vermoeidheid verschijnen. Snelle bewegingen kunnen op die manier ook tot ongewoon grote versnellings- of vertragingskrachten leiden in de bovenste extremiteiten. Andere voorbeelden van 'Wii-itis' zijn de 'Wii-knie' (bv. acute patellaire dislocatie door het spelen van Wii Bowling) (Robinson et al., 2008; Hirpara & Abouazza 2008), de 'Wii-schouder of arm' (bv. acute ontsteking van de musculatuur van de bovenste extremiteit na herhaald zwaaien of slaan bij Wii Bowling en Tennis) (Bonis, 2007; Cowley & Minnaar, 2008; Nett, 2007), 'DOMS' (delayed onset muscle soreness) of carpaal-tunnelsyndroom na het langdurig spelen van Wii Bowling (Sparks et al., 2011). 'Achilles Wii-itis' verwijst naar een partiële of volledige scheur van de achillespees tijdens het spelen van sportsimulaties en komt voor bij het spelen van Wii Fit met het Balance Board (zie ook hoofdstuk 1). Wii Baseball, Bowling en Tennis blijken het vaakst een blessure uit te lokken (Sparks et al, 2009, Sparks et al. 2011). Spelers die niet de gewoonte hebben om langdurig fysiek actief te zijn (bv. ouderen), lopen een verhoogd risico op musculoskeletale blessures. Voornamelijk bij de gesimuleerde sportspelen, die maar een fractie van de kracht en het uithoudingsvermogen vereisen in vergelijking met hun real-life tegenhanger, kunnen spelers die normaal snel vermoeid zijn zichzelf makkelijk overbelasten. 'Wii-itis' kan ondermeer behandeld worden d.m.v. chiropraxie (voor een voorbeeld zie Rubin, 2010).

⁸ Nintendinitis: Video-game related overuse syndrome (Brasington, 1990).

⁹ Een tendinopathie is een chronisch peesoverbelastingsletsel, dat vaak ontstaat door repetitieve bewegingen.



Figuur 14: musculus infraspinatus (in rood)

Naast de musculoskeletale blessures worden er in de literatuur ook **andere blessures** gerapporteerd. Deze blessures zijn vaak het gevolg van 'ongelukken' die optreden tijdens het spelen (bv. een val, ergens tegenaan slaan met de arm, het hoofd stoten tijdens het spelen, tegen een medespeler botsen, etc.). In de medische literatuur worden er verschillende casestudies besproken van een hemothorax (Peek et al., 2008), oogblessures (Razavi et al., 2011), hoofdblessures (Wells, 2008) en breuken (Eley, 2010). Deze aandoeningen zijn echter zeldzaam. Het vaakst wordt er melding gemaakt van wonden (aan handen, vingers, hoofd, mond) en blauwe plekken (Sparks et al., 2009). De meeste van deze blessures traden op tijdens het spelen van de Wii Sports. Hiervoor kunnen verschillende verklaringen gegeven worden. Het spel wordt standaard aangeboden bij de aankoop van de console, waardoor meer mensen het spel spelen en erdoor geblesseerd geraken. Dit spel is meestal ook het eerste spel dat gespeeld wordt op de Wii. Onervarenheid kan ongelukken in de hand werken. Tenslotte is het ook mogelijk dat dit spel meer beweging vraagt dan andere exergames, en de kans op verwondingen hierdoor groter wordt (Sparks et al., 2009).

1.3.2 Invloed van exergamen op het eetgedrag

Reeds eerder werd er gesproken over de mogelijke relatie tussen gamen en ongezond eten. Of exergamen ook leidt tot een verhoogde inname van calorieën is nog onduidelijk. Er werd nog niet zoveel onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen snacken en exergamen. Bovendien spreken onderzoeksresultaten elkaar soms tegen. Tenslotte zijn de studies methodologisch vaak voor verbetering vatbaar. Toch vonden we enkele studies die het vermelden waard zijn.

Op basis van de studie van Mellecker et al. (2010) krijgen we alvast een eerste aanwijzing dat **het snackgedrag tijdens het actief gamen niet zo anders is dan het snackgedrag tijdens het passief gamen**. In deze studie speelden 9 tot 13-jarige kinderen videogames terwijl ze zaten ('passive videogaming') of wandelden ('activity enhanced videogaming'). Ze konden onbeperkt snacken tijdens het gamen. Er werd geen verschil in snackgedrag gevonden tussen de twee condities. Kinderen die de passieve games speelden, hadden een energie-inname van 374 kcal tijdens een spelsessie van één uur, bij de exergamegroep was dat 383 kcal op één uur tijd. Opmerkelijk is wel dat het snackgedrag bij het spelen van passieve games leidde tot een calorie-inname die 166% hoger is dan in de rustconditie. Uit deze studie blijkt dus dat het **toevoegen van een motorische component aan videogames niets wijzigt aan het snackgedrag** van kinderen die anders passieve videogames zouden spelen. Anderzijds toont de te hoge energie-inname in beide situaties (passief en actief) ook de nood aan om het snackgedrag van kinderen tijdens het gamen in te dijken.

Uit een studie van Maddison et al. (2011) bleek dat het snackgedrag bij jongeren die exergamen eveneens **niet significant verschilt van het snackgedrag van een controlegroep**. Deze onderzoekers wezen kinderen met overgewicht en obesitas random toe aan een interventie groep die exergames speelde op de Playstation 2 en een controle groep ($N=322$, 10-14 jaar). De kinderen hielden tijdens de interventie een dagboek bij over hun snackgedrag. Het aantal calorieën dat uit snacks gehaald werd, daalde in de interventie groep in vergelijking met de controlegroep, maar het verschil was niet significant.

De studies van Bloom et al. (2008) en Kolks et al. (2009) toonden **positieve gevolgen van exergamen op het snackgedrag**. Zo toonden deze studies aan dat er tijdens het exergamen op de Wii minder gesnackt werd dan tijdens het passief gamen. Als er al snacks gekozen worden dan waren die vaak gezonder.

Tenslotte bleek uit een vragenlijststudie over het snackgedrag bij 12 tot 16 jarigen dat slechts 17% tijdens het exergamen snackt ($N=87$) (Kahn, 2012). Als er gesnackt werd tijdens het exergamen dan werd er meestal gekozen voor een koek (4%), chips (4%) of fruit (4%). Meisjes eten vaker iets tijdens het exergamen dan jongens (25 % versus 11%). Minder dan de helft van de jongeren drinkt tijdens het exergamen (45%, waarvan 33% water). Na het exergamen eet 41% van de jongeren iets. Het vaakst wordt gekozen voor een koek (17%). Na het exergamen wordt er meestal iets gedronken (80%, waarvan 41% water).

1.3.3 Andere nadelen

Op gebruikersfora en consumenten sites worden er verschillende andere nadelen gerapporteerd, die van toepassing zijn op de **meeste exergame consoles**¹⁰. Deze nadelen zijn voornamelijk van praktische en technische aard. Zo is het belangrijkste nadeel de benodigde **speelruimte**. De Kinect heeft bijvoorbeeld 4m² nodig voor het enkelspel, bij dubbelspel is de benodigde ruimte dubbel zo groot. Bij de Wii console vormt plaatsgebrek ook een probleem, maar dit probleem is minder groot dan bij de Kinect. Wil men comfortabel exergamen dan zal men dus vaak meubels moeten verschuiven (wat moeilijker kan zijn voor bv. oudere gebruikers of gebruikers met lichamelijke beperkingen). Een ander nadeel dat vaak gerapporteerd wordt, is het **delay** dat optreedt tussen de gemaakte beweging en de registratie ervan door de spelconsole ('synchronisatie'). Vooral bij de Wii zou het delay een probleem zijn. Een **gebrek aan supervisie** is eveneens een probleem. Er is niemand aanwezig die kan zeggen of je een beweging juist maakt of niet (bv. coach), waardoor blessures kunnen optreden.

¹⁰ www.testaankoop.be

Verder zijn er nog een aantal nadelen die specifiek zijn voor een **bepaalde spelconsole**. Wat de **Wii** betreft zijn de **graphics** een beetje gedateerd en erg eenvoudig, waardoor deze console eerder geschikt is voor jongere kinderen. De Wii heeft een **controller**. Als deze niet correct vastgegespt wordt aan de pols dan kan deze per ongeluk los gelaten worden tijdens het spelen, waardoor er mogelijk materiële of fysieke schade kan optreden aan de omgeving, of de speler zelf. Wat de **Kinect** betreft zijn er soms problemen met de lichtinval. De speler mag ook geen donkere **kledij** dragen, anders wordt hij niet herkend door de camera. Bij het spelen van Kinect games treedt de speler vaak buiten het **bereik van de camera**, waardoor het spel stilgelegd wordt. De Kinect moet ook regelmatig **gekalibreerd worden**, wat tijd kost. Kinect games kan men ook niet zittend spelen, wat de gebruiksmogelijkheden beperkt (bv. moeilijker voor ouderen en rolstoelpatiënten of mensen die liever zittend gamen). De Kinect laat toe om **online te spelen** en foto's van het spelgedrag te uploaden. Online gamen houdt echter enkele gevaren in (bv. privacy en veiligheidsissues, virusbesmetting, kostprijs voor de internetverbinding) (zie De Pauw et al., 2008 voor een overzicht). Tenslotte is de Kinect vrij kostelijk, wat mensen kan tegenhouden om een Kinect aan te kopen.

1.3.4 Aanbevelingen om nadelen te voorkomen

Om nadelige effecten zoveel mogelijk te vermijden werden **veiligheidsvoorschriften** gemaakt die standaard bij de consoles aangeboden worden.

De veiligheidshandleiding van de **Wii** kan bijvoorbeeld geraadpleegd worden op de website van Nintendo¹¹. Om RSI en vermoeidheid van de ogen te voorkomen raadt Nintendo spelers aan om elk uur een **pauze** te voorzien van 10 à 15 minuten, zelfs als de speler denkt dat het niet nodig is. Bij tintelingen, gevoelloosheid, branderig gevoel of stijfheid wordt aangeraden om het spelen gedurende meerdere uren te staken. Sommige games (waaronder Wii Fit) zijn zodanig geprogrammeerd dat ze gebruikers na 45 à 60 minuten spelen adviseren om een pauze te nemen. Tijdens het spelen wordt er best ook voldoende **afstand** gehouden t.a.v. het scherm. Ouders worden aangespoord om **supervisie** te houden tijdens het spelen.

¹¹ <http://www.nintendo.be/>

De veiligheidshandleiding voor de **Kinect** kan geraadpleegd worden op de website van Microsoft¹². Microsoft raadt spelers bijvoorbeeld aan om voldoende **afstand** t.a.v het scherm te houden en de speelruimte te ontruimen van mogelijke obstakels waarover men kan vallen of waaraan men zich kan bezeren (bv. lampen, dieren, kabels...). Er wordt ook aangeraden om **goede schoenen** te dragen. Er moet tijdens het spelen voldoende **gerust** worden (bv. bij vermoeidheid, kortademigheid of duizeligheid, als de ogen vermoeid zijn,...). Spelers worden ook ontraden om te spelen onder invloed van **alcohol en drugs**. Tenslotte raden ze ook aan om een **dokter te raadplegen** alvorens te spelen als er medische problemen zijn (bv. rugklachten, knieklachten, hoge bloeddruk,...) en wordt er bij de ouders op aangedrongen om de kinderen tijdens het spelen te **superviseren**.

1.4 Voordelen van exergamen

Naast al deze nadelen mogen we natuurlijk niet vergeten dat exergamen ook een heleboel **voordelen** kan hebben (Daley et al., 2009; Klein & Simmers, 2009; Papastergiou et al., 2009; Staiano & Calvert, 2011).

Exergames combineren immers de voordelen van gamen (zie 1.1.3) en de voordelen van fysieke activiteit. Zo leidt gamen tot een heleboel **cognitieve voordelen**. Spelers oefenen hun visuospatiale vaardigheden, reactievermogen, aandacht, Er zijn ook **psycho-sociale voordelen**. Zo heeft fysieke activiteit een gunstige invloed op het zelfvertrouwen en het humeur. Er wordt ook vaak samen gespeeld. Sociale interactie levert op zich tal van voordelen op (bv. minder eenzaamheid, vormen van vriendschappen, leren omgaan met conflicten,...). Tenslotte zijn er natuurlijk ook de **fysieke voordelen** (bv. calorieverbruik). Exergames hebben meer nog dan gewone games een invloed op de motorische vaardigheden (bv. oog-hand of voet-hand coördinatie, grootmotorische vaardigheden).

Daarnaast hebben exergames nog andere voordelen. Exergames kunnen bijvoorbeeld **thuis gespeeld** worden (al dan niet onder supervisie van de ouders). Hierdoor zijn kinderen minder afhankelijk van hun ouders om te bewegen (bv. de ouders moeten de kinderen niet naar een sportclub brengen). Exergames kunnen binnen gespeeld worden, wat een voordeel

¹² <http://download.microsoft.com>

is als men niet buiten kan spelen bv. door het slechte weer. Voor kinderen die in onveilige buurten wonen kunnen exergames zeker interessant zijn. Het thuismilieu is immers een **veilige omgeving om te bewegen**.

Exergames kunnen **door iedereen gespeeld** worden, dus ook door kinderen die minder toegang hebben tot de gebruikelijke sporten (bv. omwille van een handicap, desinteresse of een gebrek aan zelfvertrouwen). Exergames kunnen gespeeld worden door competente en minder competente spelers, omdat er met verschillende moeilijkheidsniveaus gewerkt wordt. Exergames kunnen in een niet-bedreigende, niet-competitieve omgeving gespeeld worden. Kinderen die weinig zelfvertrouwen hebben om te sporten (bv. obesen) zouden hierdoor meer zelfzeker kunnen worden.

Tenslotte kunnen exergames er voor zorgen dat kinderen in contact komen met sporten die ze anders bijvoorbeeld nooit zouden beoefenen (bv. american football). Ze **leren** m.a.w. het **sportaanbod kennen**. Exergames kunnen de **kennis** van kinderen over sportbegrippen, terminologie en spelregels verhogen. Deze kennis kunnen ze naar het echte leven overdragen.

2. Onderzoek KHLeuven

Er is nog maar weinig onderzoek gevoerd over de mogelijke nadelen van exergames. Enkel in de medische literatuur wordt hier aandacht aan besteed. In deze literatuur worden er verschillende gevalstudies besproken, die overwegend de nadelen van de Wii beschrijven. Als er al onderzoek gebeurt in andere domeinen, dan is het eerder in de marge van een interventie-onderzoek. Langetermijneffecten zijn vooralsnog ongekend. Verder onderzoek, bij voorkeur longitudinaal onderzoek, is nodig om de nadelen van exergames (op lange termijn) in kaart te brengen. Naast de Wii moeten ook andere consoles bestudeerd worden, zoals bijvoorbeeld de Kinect. De onderzoeken van de KHLeuven sluiten alvast aan bij dit hiaat in de literatuur. We brachten de nadelen van de Kinect in kaart op korte (1 dag) en middellange termijn (9 weken) door jongeren in verschillende omstandigheden (in een

sportzaal en thuis) exergames te laten spelen en hen ervaren nadelen te laten rapporteren. In wat volgt bespreken we de resultaten.

2.1 Belevingsstudie

Jongeren vonden de Kinect en de Wii over het algemeen **gebruiksvriendelijk**. Er waren ook geen significante verschillen tussen de gebruiksvriendelijkheid van beide consoles. Een vijfde van de proefpersonen (18%) rapporteerde **nadelen** bij het gebruik van de Wii of de Kinect. Nadelen waren voornamelijk van **technische aard** (bv. besturing die niet zo goed werkt, delay) of **praktische aard** (bv. plaatsgebrek). Bij de Kinect werden wel vaker problemen met de besturing gemeld, terwijl er bij de Wii vaker problemen met delay en plaatsgebrek gemeld werden.

2.2 Interventiestudie

In deze studie lieten we jongeren ($N=28$) gedurende 9 weken spelen op de Kinect en bevroegen we de nadelen van de Kinect na 5 weken en na 9 weken. Iets minder dan de helft van de proefpersonen rapporteerde nadelen tijdens de eerste en tweede meting. De gerapporteerde **nadelen** waren voornamelijk van **praktische** en **technologische** aard (bv. bediening Kinect, plaatsgebrek, problemen met lichtinval). Deze praktische en technologische nadelen namen toe over tijd. Naast deze praktische nadelen rapporteerde ook 1/5 van de jongeren **lichamelijke nadelen** zoals spierpijn en stijve spieren. Hoewel er dus wel wat nadelen gerapporteerd werden, vonden jongeren de Kinect over het algemeen wel **gebruiksvriendelijk**.

3. Conclusie

Exergamen is meestal leuk en onschadelijk. In uitzonderlijke gevallen (vooral bij excessief of onzorgvuldig gebruik en bij het niet opvolgen van veiligheidsvoorschriften) kan exergamen nadelige effecten met zich meebrengen. De meest voorkomende letsels zijn overbelastingsletsels. De meeste van dergelijke problemen worden gerapporteerd tijdens het gebruik van de Wii. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat de Wii al langer op de markt is

dan andere exergameconsoles. Gevallenstudies over de schadelijke gevolgen van de Kinect of de Playstation Move zullen waarschijnlijk pas in de volgende jaren opduiken. Voorlopig onderzoek toont wel aan dat bij de Kinect vooral spierpijn een probleem kan zijn. Dit is een interessante bevinding voor de makers van exergames. Ze zouden in hun games stretch oefeningen, warming up en cool down oefeningen kunnen inbouwen. Verder houdt het spelen op de Kinect ook praktische en technologische nadelen in. Deze nadelen kunnen mogelijk leiden tot frustratie en kunnen het spelgedrag (op termijn) op deze manier nadelig beïnvloeden. Het is belangrijk dat de makers van exergames deze nadelen proberen te verminderen of oplossen. Tenslotte willen we ook nog adviseren aan spelers van alle leeftijden om voldoende water te drinken tijdens de inspanning, de speelduur te doseren en het snackgedrag in te perken.

Hoofdstuk 7: Gebruik van exergames in verschillende contexten

Exergames worden het vaakst gebruikt in de thuiscontext. Daarnaast kunnen ze echter in verschillende andere contexten gebruikt worden. We denken bijvoorbeeld aan de school (bv. tijdens de lessen LO), in sportclubs of revalidatiecentra. In dit hoofdstuk proberen we **wetenschappelijk evidentie** terug te vinden voor het gebruik van exergames in deze verschillende contexten. Daarnaast bespreken we ook enkele concrete **praktijkvoorbeelden**. We sluiten dit hoofdstuk af met de onderzoeken van de KHLeuven, waarin we de bereidheid van jongeren nagaan om exergames in verschillende contexten te gebruiken.

1. Literatuurstudie

1.1 Exergamen op school

Als we denken aan het gebruik van exergames op school, dan denken we bijna automatisch aan het gebruik van exergames tijdens de lessen LO. Toch zijn er voor scholen ook nog andere momenten waarop er exergames gebruikt kunnen worden. We denken bijvoorbeeld aan het gebruik van exergames tijdens de lesuren, tijdens (lunch)pauzes, voor of na de schooluren (bv. buitenschoolse opvang, voorschoolse opvang),.... Hieronder bespreken we enkele voorbeelden van het gebruik van exergames op school.

1.1.1 Exergamen tijdens de les LO

Er werd nog niet zo veel onderzoek gevoerd naar het gebruik van exergames tijdens de les LO. Toch vonden we enkele studies die het vermelden waard zijn. We bespreken deze studies hieronder. We maken hierbij een onderscheid tussen studies die de effecten van exergamen tijdens de les LO nagingen, de studies die de bereidheid van de leerkrachten LO om exergames te gebruiken bestudeerden en de studies die concrete richtlijnen formuleren voor het gebruik van exergames tijdens de les LO. We beëindigen dit stuk met enkele concrete praktijkvoorbeelden voor het gebruik van exergames tijdens de les LO.

1.1.1.1 Effecten van exergamen in les LO

Fogel et al. (2010) onderzochten het gebruik van exergames tijdens de les LO. Zij focusten hun onderzoek op de vier minst actieve kinderen van een klas van 25 leerlingen (gemiddelde leeftijd=9 jaar). De proefgroep was dus heel beperkt. Leerlingen speelden 10 verschillende exergames volgens een doorschuifstelsel (bv. Wii Boksen, Tennis, Baseball, DDR, Gamercize, Gamebike, ...). Elk spel werd gedurende 10 minuten gespeeld. Er waren meerdere lessen, zodat kinderen elk spel konden spelen. Resultaten toonden aan dat de inactieve kinderen meer bewogen tijdens de exergamelessen dan tijdens de reguliere LO lessen. De deelnemers vonden Wii Boksen, Wii Baseball en DDR het leukst. De studie haalde enkele belangrijke voordelen van exergamen aan. Ten eerste moest de leerkracht minder uitleg geven. De leerkracht deed enkel de eerste sessie voor hoe gespeeld moest worden en tijdens de volgende sessies konden de kinderen zichzelf behelpen. Ten tweede waren de exergame groepjes kleiner dan de reguliere LO groepjes, waardoor de kinderen minder lang moesten wachten op hun beurt. Hierdoor bleef er meer tijd over om zich in de fysieke activiteiten te engageren. Als laatste waren de kinderen meer geëngageerd in het spel, waardoor er minder tijd overbleef voor (storend) niet-lesgerelateerd gedrag. De kinderen arriveerden ook sneller in de les. De leerkracht moest dus minder tijd besteden aan klasmanagement in de klas en op weg naar de klas. Op basis van deze studie blijkt dat exergamen tijdens de les LO dus potentieel kan hebben voor inactieve kinderen (nl. meer bewegen, beter luisteren naar de leerkracht en minder gedragsproblemen), doch onderzoek in grotere samples is nodig om deze resultaten te repliceren. Welke invloed de nieuwheid van exergames hadden op de effecten van deze studie is ongekend en tevens een zwakte van de studie.

Lwin et al. (2012) onderzochten eveneens het gebruik van exergames tijdens de les LO. In deze grote studie werden 1112 kinderen uit Singapore (2 groepen: 10 jarigen en 12 jarigen) toegewezen aan een groep die tijdens de LO les op de Wii speelde en een groep die de gewone traditionele fysieke activiteiten uitvoerde. De interventie duurde 6 weken. Kinderen speelden 1 keer per week. Ze werden aangespoord om samen te spelen. Er waren 3 tot 4 Wii's met 3 games (Wii Boksen, Wii Tennis en DDR) ter beschikking voor de verschillende klassen (30-35 kinderen per klas) zodat kinderen meer dan eens konden spelen per les.

Kinderen speelden gemiddeld 8-10 minuten per les. De onderzoekers gebruikten de Theory of Planned Behavior als maat voor gedragsverandering. Resultaten toonden aan dat de attitude t.a.v. fysieke activiteit, de intentie om fysiek actief te zijn, alsook de subjectieve norm verbeterde door de interventie. Bovendien engageerden de proefpersonen in de Wii-groep zich meer in intense fysieke activiteit (gedrag). De effecten waren meer uitgesproken voor de voor de 10-jarigen dan voor de 12-jarigen. Op basis van dit onderzoek moedigen de onderzoekers het gebruik van exergames tijdens de les LO aan, vooral bij jongere kinderen.

Tenslotte voerde ook Sun (2012) onderzoek uit naar het gebruik van exergames tijdens de les LO. In deze pilootstudie liet ze een exergame-unit en een cardiovasculaire fitheid unit op school installeren ter vervanging van de normale les LO. De exergame-unit bevatte verschillende exergames die via een rotatiestysteem gespeeld werden (nl. Cateye Gamebike, Xavix Boxing, 3-Kick, Dog Fight Flight simulators, Nintendo Wii, DDR, Gamercize, XrBoard). In de exergame-unit konden 18 proefpersonen tegelijkertijd spelen ($83,6 \text{ m}^3$). De meeste exergames gebruikten het hele lichaam, geen enkel spel vereiste enkel armbewegingen. De cardiovasculaire unit bood traditionele activiteiten aan zoals dribbelen, steppen, hoela hoep, slaan met een racket, De units werden 2 keer per week gedurende 30 minuten gebruikt ter vervanging van de normale les LO. Proefpersonen ($N=74$, 9-12 jaar) gebruikten elke unit gedurende 4 weken. Tijdens de sessies werd de mate van fysieke activiteit gemeten met een accelerometer. Kinderen rapporteerden ook hun interesse in de activiteiten via de 'Situational Interest Scale'. Resultaten toonden aan dat er tijdens de exergame-unit gemiddeld 2.14 MET (± 0.65) verbruikt werd, wat niet alleen significant minder was dan het MET verbruik in de cardiovasculaire unit ($4.1 \text{ MET} \pm 0.93$), maar eveneens te weinig was om de gezondheidsnorm te halen. Kinderen vonden het wel fijner en interessanter om exergames te spelen dan om andere fysieke activiteiten te doen. Exergamen eiste meer aandacht op, was uitdagender, plezieriger, bood meer mogelijkheden om dingen te ontdekken en was vernieuwender. De interesse in de exergame-unit bleef ook na 4 weken hoger dan de interesse in de cardiovasculaire unit. Deze onderzoeker concludeerde dat exergamen meer motivationele interesse opwekte dan andere vormen van fysieke activiteit en dat deze interesse ook behouden bleef over een periode van 4 weken. Omdat exergamen echter onvoldoende energie verbruikt om er gezondheidsvoordeel uit te halen, zou zij de les

LO niet vervangen door exergames. Ze zou eerder exergames gebruiken als ondersteuning of aanvulling van het curriculum.

1.1.1.2 Attitude leerkrachten LO

Russel (2007) onderzocht de attitude van leerkrachten LO t.o.v. het gebruik van exergames tijdens hun lessen ($N=36$, gemiddelde leeftijd=36.6, $SD=11.1$). Resultaten toonden aan dat leerkrachten over het algemeen weinig kennis hadden over exergames. Hun ervaring met exergames was eveneens beperkt. Leerkrachten voelden zich over het algemeen ook niet op hun gemak om deze technologie te gebruiken. Leerkrachten uit het secundair onderwijs hadden wel een positievere attitude om exergames te gebruiken dan leerkrachten uit de basisschool. Mogelijk speelt de leeftijd van de kinderen dus een rol. Leerkrachten die positiever stonden tegenover technologie in het algemeen, vertoonden ook een positievere attitude t.o.v. de implementatie van exergames in een les LO. Tenslotte percipieerden deze leerkrachten over het algemeen weinig barrières om exergames tijdens een les LO te gebruiken. Een gebrek aan geld en een gebrek aan ruimte en materiaal waren de belangrijkste barrières die aangehaald werden. Een kritische noot bij deze studie was dat de kennis en vertrouwdheid van deze leerkrachten met exergames eerder beperkt was, wat de resultaten van het onderzoek mogelijk beïnvloed heeft. Deze studie toont wel de nood aan opleiding om het gebruik van exergames in de les LO te faciliteren.

In navolging van de studie van Russel (2007) voerden enkele studenten van de KHLeuven voor hun scriptie een onderzoek uit bij toekomstige studenten LO over de kennis over exergames en de attitude om deze games te gebruiken in verschillende contexten (Bertels, Michels & SMET, 2012). Eerst vulden de studenten LO een kennistest in over exergames (MPC). Daarna kregen ze een informatiesessie over exergames, waarna ze de attitudevragen beantwoordden. Uit dit onderzoek blijkt dat deze studenten ($N=71$, 19-27 jaar) over het algemeen weinig kennis hebben over exergames. Mannelijke studenten scoorden op dit vlak wel beter dan vrouwelijke studenten. De meeste studenten speelden zelf geen exergames (74%), voornamelijk omdat ze echte sporten boven exergames verkiezen (68%). De meerderheid van de studenten had zelfs een negatieve attitude t.o.v. exergames. Ze geloven niet dat exergames tot meer lichaamsbeweging kan leiden (82%), dat exergames kan leiden tot gewichtsverlies (77%) of dat exergames een alternatief kan vormen voor echte sporten

(96%). Een minderheid blijkt dan ook bereid om exergames aan te bieden tijdens een les LO (18%). De voornaamste reden hiervoor is dat deze games volgens hen te weinig energie verbruiken (35%). Daarnaast vrezen ze ook dat de leerlingen geen zin meer zullen hebben in echte sporten (22%). Tenslotte geven ze aan dat exergamen duurder is dan traditionele sporten (16%) en dat het gebruik afhankelijk is van technologie (9%). Studenten LO die wel positief stonden tegenover exergamen, zouden exergames vooral in hun les willen gebruiken omdat het modern is (15%), omdat het inspeelt op de leefwereld van studenten (46%) en om de leerlingen nieuwsgierig te maken naar andere sporten (23%). De meerderheid van diegenen die exergames zouden gebruiken in hun les zouden dit doen in het secundair onderwijs (69%). De Xbox Kinect lijkt hen de meest geschikte console (77%) omdat deze console volgens hen het meeste energie verbruikt. Hoewel de toekomstige leerkrachten LO niet zo enthousiast zijn over het gebruik van exergames tijdens de lessen LO, zien ze wel mogelijkheden voor het gebruik van exergames in andere contexten. Ze denken vooral aan specifieke doelgroepen, zoals bejaarden (70%) (bv. als bewegingssessies, als sociale activiteit), of aan specifieke contexten zoals ziekenhuizen of revalidatiecentra (68%) (bv. als revalidatietraining, als uitlaatklep voor de emoties van de patiënt). Slechts 13% ziet een toepassing van exergames in fitnesscentra (bv. als stretchoefeningen).

1.1.1.3 Richtlijnen voor gebruik exergames tijdens les LO

Staiano en Calvert (2011) zetten in hun overzichtsartikel de voordelen van exergamen op een rijtje (zie ook hoofdstuk 6). Omwille van de verschillende voordelen op fysiek, cognitief en psycho-sociaal vlak is het gebruik van exergames tijdens de les LO volgens deze onderzoekers zeker te verdedigen. De aankoop van exergames kost wel wat geld, maar niet meer dan de aankoop van ander sportmateriaal. Bij de aankoop moeten scholen wel rekening houden met de duurzaamheid en bruikbaarheid over langere tijd. Deze onderzoekers formuleren enkele **algemene richtlijnen** voor het gebruik van exergames in de les LO. Ze raden de leerkracht aan om de hartslag te monitoren tijdens het exergamen, om het gebruik van exergames te optimaliseren. Verder raden ze een warming-up periode van 5-10 minuten aan (lage intensiteit), 20 minuten exergamen met een maximale hartslag van 70-99%, en een cool down van 5 minuten (lage intensiteit). Deze **routine** zou 3 keer per week uitgevoerd moeten worden.

Ook Sheehan en Katz (2012) geven **algemene tips** om het gebruik van exergames tijdens de les LO succesvol te laten verlopen. Volgens deze onderzoekers zullen leerlingen exergames blijven gebruiken als de **flow** optimaal is (zie hoofdstuk 3 voor een beschrijving van het concept flow). Leerkrachten LO kunnen tijdens de les proberen om de flow te optimaliseren. Zo kunnen ze bijvoorbeeld **leuke exergames selecteren**. ‘Fun’ is immers een belangrijke flow component. Verder moet de **link met het curriculum** duidelijk zijn, ook voor de leerlingen. Het is belangrijk om de **doelstellingen** duidelijk aan de leerlingen te communiceren (bv. via opdrachtenblaadjes). Verder moeten er **duidelijke regels** gehanteerd worden voor het exergamegebruik (bv. doorschuifregels). Duidelijke afspraken zorgen ervoor dat leerlingen zo veel mogelijk tijd kunnen spenderen aan het spel. Vrij spel is misschien aantrekkelijk voor leerlingen, maar dit verloopt vaak chaotisch, en de doelstellingen zijn onduidelijk (zeker bij kinderen van de basisschool), waardoor de tijd niet optimaal benut wordt. Leerkrachten kunnen ervoor zorgen dat leerlingen op het **juiste niveau spelen** (de moeilijkheidsgraad kan gemakkelijk aangepast worden). Soms zijn **aanpassingen nodig** om ervoor te zorgen dat iedereen mee kan doen (bv. kinderen met een handicap, kinderen die nog niet kunnen lezen,...). Deze aanpassingen vragen soms wat creativiteit van de leerkracht (bv. gebruik van prenten). De leerkracht kan ook **gezonde competitie stimuleren** (bv. scoreblad, aanmoedigingen). Tenslotte is het belangrijk om leerlingen **keuzes aan te bieden**. Dit verhoogt immers de motivatie om te spelen. Deze tips en bijhorend didactisch materiaal kunnen teruggevonden worden op de website van in het **Canadian Exergaming Research Centre**¹³.

Tenslotte geven Trout & Zamora (2005) enkele **specifieke richtlijnen** voor het **gebruik van DDR tijdens de les LO**. Volgens deze onderzoekers is DDR, omwille van de complexiteit van de taak eerder geschikt voor kinderen uit de 3^e graad van de lagere school. Dit spel sluit volgens hen beter aan bij het motorisch ontwikkelingsniveau van 10- tot 12-jarigen dan bij jongere kinderen uit de 2^{de} graad. Zij geven het advies om in de eerste lessen te focussen op het ritme en het tempo van de bewegingen alvorens het spel effectief te spelen. Om alle leerlingen te betrekken bij de les is een goede organisatie en creativiteit van de leerkracht vereist. Als de leerkracht bijvoorbeeld maar één of enkele consoles heeft, kunnen leerlingen bv. om beurten op de dansmat de bewegingen uitvoeren. Deze mat registreert dan hun

¹³ <http://www.ucalgary.ca/exergaming>

stappen en het spel geeft feedback. De andere leerlingen kunnen ondertussen meedoen op een rubberen oefenmat, die veel goedkoper is, of zelfs gewoon op een gelijkaardige markering die is aangebracht op de vloer met bv. tape. Na elk liedje kunnen de leerlingen dan doorschuiven, zodat iedereen de echte dansmat eens gebruikt heeft.

1.1.1.4 Praktijkvoorbeelden

Hoewel er nog niet zo veel wetenschappelijke evidentie is voor het gebruik van exergames tijdens de les LO, zijn er toch wel verschillende scholen (vooral in het buitenland) die exergames gebruiken tijdens de les LO. We bespreken achtereenvolgens verschillende praktijkvoorbeelden.

Het eerste praktijkvoorbeeld situeert zich in de **Sierra Vista Junior High School** in Californië. Deze school heeft in iets meer dan vijf jaar tijd en met een ingezameld budget van \$150 000 de sporthal omgetoverd tot een hal vol exergames (bv. Dance Dance Revolution classroom edition¹⁴ (zie figuur 15), Neuro - Active BrainBike, Gamercize, Xavix, en HOPSports). Dit initiatief kreeg de naam 'No one left on his/her behind' en vertrok vanuit de idee dat het traditionele curriculum enkel de sportieve leerlingen aansprak. Door exergames op te nemen in het curriculum hoopt de school om alle leerlingen aan te spreken tijdens de lessen LO. De vooruitgang van de prestaties en de fitheid van de leerlingen wordt geregistreerd, enerzijds door de ingebouwde opties in de games en anderzijds door gebruikt te maken van het Polar Live Heart Rate System dat de hartslag van alle leerlingen bijhoudt. Om het traditionele curriculum toch niet volledig overboord te gooien en activiteiten zoals teambuilding niet verloren te laten gaan, maakt de school gebruik van 'speciale weken' (bv. Sierra Vista Week, Game Week, Survivor Week en Fitness Week). Hiermee zorgen ze voor een gezonde mix tussen lessen gebaseerd op exergaming en traditionele lessen LO. De exergaminghal wordt niet alleen voor de lessen LO gebruikt. Ze wordt ook ter beschikking

¹⁴ Deze versie van Dance Dance Revolution (DDR) werd speciaal ontwikkeld voor de lessen LO in een school. Het aantal spelers is variabel (12 tot 48) en hangt af van het aantal aangekochte dans matten. Elke mat is uitgerust met een kaartlezer, waarin iedere speler zijn persoonlijke kaart kan steken. Op deze kaart wordt alle belangrijke informatie (bv. hoeveel calorieën er verbrand werden, de speelgeschiedenis en ook de BMI van de speler) opgeslagen. Het doel van het spel is om de verschillende danspassen, die op het scherm aangegeven worden door pijlen, na te doen op de dans mat. Om een hoog energieverbruik te garanderen werden enkel liedjes geselecteerd met een hoog aantal beats per minuut. Er kan ook in team gespeeld worden en er kunnen competities gehouden worden. Het spel is zodanig populair bij jongeren, dat alle 765 publieke scholen in West-Virginia (USA) dit in hun curriculum voor lichamelijke opvoeding opgenomen hebben. Eén console kan volstaan voor een volledige klas omdat de oefeningen uitgevoerd kunnen worden zonder verbonden te zijn met de computer (Lieberman, 2006).

gesteld na de lessen, zowel voor de leerlingen van de school alsook voor enkele sportclubs uit de omgeving.



Figuur 15 : Dance Dance Revolution classroom edition

Een tweede praktijkvoorbeeld is de **Sportwall** van XerGames (zie figuur 16). Dit is een interactieve muur die reageert op aanrakingen (er is geen beeldscherm of projectie vereist). De muur bestaat uit 1 tot 8 panelen die samen één geheel vormen. De spelers verdienen punten door de verlichte 'targets' aan te raken. Ook andere sportmaterialen kunnen gebruikt worden om de 'targets' te raken (bv. voetbal, racket, tennisbal, enz.). Doordat er steeds andere targets oplichten, blijft de speler aandachtig tijdens het spelen. Ieder paneel toont zijn eigen score en het is daarom perfect mogelijk om dit als een competitie spel te gebruiken. Een aantal Amerikaanse scholen heeft hun sporthal uitgerust met één of meerdere van deze panelen. Het is een innovatieve manier om leerlingen via een beweeggame, anders dan dansen, aan het werk te zetten.



Figuur 16 : de XerGames Sportwall

Een laatste praktijkvoorbeeld komt van de **universiteit van Brighton** (Engeland). Tijdens de module 'Alternative Curriculum Activities' worden games op de Wii gespeeld met het Balance Board (bv. Wii Sports). Hoewel deze games over het algemeen geconstrueerd zijn voor één speler, heeft men de spelen hier op een creatieve manier aangepast en er groepsopdrachten van gemaakt (teams van enkele personen per console). Een concreet voorbeeld van een modificatie is bijvoorbeeld het voetbalspel. In de gewone versie moet de speler bewegingen maken op het Balance Board om ballen weg te koppen en andere voorwerpen te ontwijken. In de aangepaste versie staat de speler met zijn rug naar het spel. Hij mag zelf niet bewegen, maar de teamleden bewegen het Balance Board in zijn plaats. Na een ronde wordt er gewisseld. Een ander voorbeeld is het spel van de kantelende tafel, waarbij de speler door bewegingen op het Balance Board een balletje door een doolhof moet sturen zodat het door verschillende gaten valt (zie figuur 17). Om meerdere spelers te laten spelen plaatst iedereen één voet (of hand) op het Balance Board. Op deze manier moet de groep samenwerken om de ballen door de gaten te laten vallen. De focus voor deze groepsopdrachten ligt niet zozeer op het energieverbruik, maar wel op onderlinge communicatie en samenwerking. Dit zijn eveneens belangrijke competenties voor de les LO, waarin naast beweegdoelen ook persoonsdoelen nagestreefd worden.



Figuur 17 : kantelende tafelspel

1.1.2 Exergamen tijdens de schooluren

Hoewel kinderen elke dag minstens een uur matig fysiek actief moeten zijn volgens de gezondheidsnorm, wordt in veel scholen de beweegtijd net ingekort. Zo worden de les LO, evenals de speeltijden, vaak ingekort of zelfs geschrapt. Gelukkig kunnen korte

beweegactiviteiten, zelfs van 2 à 10 minuten, een belangrijke bijdrage leveren aan de beweegtijd van een kind (Murtagh et al., 2013; Kibbe et al., 2011). Leerkrachten kunnen bijvoorbeeld korte activiteiten organiseren in hun klaslokaal ('activity breaks'). Exergames lenen zich uitstekend voor korte breaks omdat vele games slechts een korte speelduur hebben. Exergames kunnen ook gespeeld worden tijdens de (lunch)pauzes en voor of na een lesdag.

Er werd nog niet zo veel onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van exergames op school. Toch vonden we enkele studies die vermeldenswaardig zijn. We bespreken hieronder enkele studies die de effecten van exergames nagingen tijdens de (lunch)pauze. Daarna gaan we in op enkele concrete praktijkvoorbeelden waarin exergames op school gebruikt worden.

1.1.2.1 Effecten van exergames tijdens de pauze

In een pilootstudie onderzochten Mc Dougall en Duncan (2008) de effecten van exergames tijdens de lunchpauze bij 12 kinderen (8-12 jaar). Kinderen speelden gedurende 1 week games op de Eye-toy. De mate van fysieke activiteit werd gemeten met een pedometer en hartslagmeter. Er werden ook focusinterviews gehouden. Resultaten toonden aan dat kinderen tijdens het exergamen 10% van het aanbevolen aantal stappen per dag behaalden. Gedurende de helft van de speelduur (46%) waren de kinderen betrokken in moderate tot intense fysieke activiteit. Ze vonden het ook leuk om te exergamen. Waar de kinderen voor de studie de indruk hadden dat gamen slecht was voor de gezondheid, waren ze na de studie van mening dat het spelen van exergames een goed alternatief is voor traditionele vormen van beweging. De onderzoekers besluiten dat het spelen van exergames tijdens de pauzes veelbelovend is om de fysieke activiteit van kinderen tijdens de pauze te verhogen. Een kritische noot bij deze studie is de korte interventieduur. De effecten kunnen mogelijk te wijten zijn aan de nieuwheid van exergames. Studies die een langere interventieperiode als uitgangspunt nemen zijn dus nodig. Bovendien is de proefgroep erg klein.

In een later stadium onderzochten Duncan en Staples (2010) opnieuw de effecten van exergames tijdens de pauze bij 30 kinderen (10-12 jaar). Ditmaal gebruikten de onderzoekers een sterker onderzoeksdesign. De helft van de kinderen speelde gedurende 6 weken exergames op de Wii (Sports Tennis, Sonic and Mario at the Olympics en Celebrity

Sports Showdown) tijdens de pauzes (interventiegroep), de andere helft deed gewoon wat ze anders doen tijdens de pauzes, 'vrij spel' (controle groep). Fysieke activiteit werd gemeten via pedometers en hartslagmeters. Uit het onderzoek bleek dat kinderen uit de interventiegroep de eerste week van het onderzoek meer stappen zetten dan de controle groep. Dit effect verdween echter snel. Halfweg de studie (na 3 weken) en op het einde van de studie (na 6 weken) waren de kinderen uit de controle groep actiever dan de kinderen die op de spelconsoles konden spelen. Dit onderzoek toont dus aan dat het gewoon beschikbaar stellen van exergames op school, niet voldoende is om ervoor te zorgen dat kinderen meer fysiek actief zijn. In tegendeel, het lijkt erop dat het spelen van exergames de fysieke activiteit van de kinderen eerder onderdrukt. Het aanvankelijke meerverbruik qua energie in de experimentele groep is mogelijk te verklaren door een nieuwheidseffect van de exergames.

Tenslotte onderzochten Duncan et al. (2011) nogmaals de effecten van exergamen tijdens de lunchpauze ($N=40$, 10-11 jarigen). In deze studie gebruikten ze echter de Gamersize i.p.v. de Wii. Het design was gelijkaardig als dat van de vorige studie (Duncan & Staples, 2010). De helft van de kinderen werd toegewezen aan een interventiegroep die exergames speelde gedurende 6 weken. De andere helft van de kinderen werd toegewezen aan de controle groep, die vrij speelde. De mate van fysieke activiteit werd opnieuw gemeten met hartslagmeters en pedometers. De resultaten waren grotendeels gelijkaardig, in die zin dat de kinderen uit de interventie groep in de eerste week een hoger energieverbruik hadden t.o.v. de kinderen die vrij konden spelen. Ook hier verdween dit effect halfweg (na 3 weken) en op het einde van de studie (na 6 weken). Op deze meetmomenten was het energieverbruik hetzelfde in de interventie als in de controle groep. De onderzoekers concluderen daarom dat de Gamercize stepper mogelijk een alternatief of een variant kan zijn voor een klassieke pauze.

1.1.2.2 *Praktijkvoorbeelden*

Hieronder bespreken we enkele concrete praktijkvoorbeelden van het gebruik van exergames op school.

In het buitenland is het gebruik van exergames **tijdens de schooluren** al redelijk ingeburgerd. Zo worden er in verschillende scholen in Amerika, Engeland en de Scandinavische landen exergames gebruikt tijdens de schooluren. Meestal gaat het om producten zoals Wii Fit, Wii Sport, Dance Dance Revolution en Xavix, aangevuld met meer professionele oplossingen zoals IDance 2 (Positive Gaming, Zweden), Gamercize (UK) en een aantal ExerBikes en interactieve muren en vloeren (cfr. XerGames sportwall). De resultaten waren vaak erg positief. De meeste scholen zagen voordelen bij leerlingen van alle leeftijden op vlak van attitude t.o.v. fysieke activiteit, gedrag, stiptheid en schoolresultaten.

Exergames kunnen ook gebruikt worden net **voor de start of na afloop van een lesdag**. In New Mexico (USA) zijn er bijvoorbeeld drie scholen die elke ochtend Just Dance spelen met alle leerlingen. Oorspronkelijk werd dit concept geïntroduceerd om laatkomen van leerlingen tegen te gaan, maar het gebruik ervan bij de start van de dag gaf kinderen ook meer energie. Volgens de leerkrachten waren de kinderen na de dansactiviteit aandachtiger in de klas. In een andere school wordt het spel zowel 's ochtends als 's avonds gespeeld. Dit doorbrak de gewoonte bij een aantal ouders om hun kinderen te vroeg van school te halen. Leerlingen wilden de afsluitende sessie immers niet missen. Vooral de games die in groep gespeeld kunnen worden, zoals bv. Dance Dance Revolution classroom edition of IDance 2 waarbij er tot 64 spelers tegelijk kunnen deelnemen, hebben potentieel om bij te dragen aan de totale dagelijkse beweegtijd van leerlingen tijdens de schooluren.

In Nederland heeft men zelfs een heuse **schoolcompetitie** georganiseerd met beweeggames. Tijdens de gymles op school werden interactieve games gespeeld (gamebikes, dansmatten, Makoto en Wii Balance). Gamescores werden bijgehouden. De best scorende kinderen mochten door naar de finale. De afgelopen jaren namen er zo'n 20.000 kinderen deel aan deze scholencompetitie, verdeeld over 200 scholen in diverse gemeenten in Nederland. Zowel leerlingen, leerkrachten als ouders waren erg positief over de inzet van de beweeggames op school. Het belangrijkste nadeel blijft evenwel het eenmalige karakter van dit evenement (Scholten, 2014). Een gelijkaardig maar kleiner competitie-evenement werd georganiseerd in Nijmegen (bv. 24 uur E-fit, Kinect scholencompetitie)¹⁵.

¹⁵ <http://www.gamegezond.nl/beweeggames-nijmegen/evenementen/index.html>

In België daarentegen zijn er momenteel heel weinig scholen die gebruik maken van exergames om hun leerlingen aan te zetten tot meer lichaamsbeweging. Scholen die dit wel doen, nemen hiertoe meestal zelf het initiatief en het gebruik is dan ook zeer kleinschalig. In 2008 werd er wel een grootschalig project opgestart door De Voorzorg, de socialistische mutualiteit van Limburg. Door de werking van exergames te gaan demonstreren in scholen wilden ze scholen en leerlingen enthousiast maken voor het gebruik van exergames. Lesgevers van de mutualiteit gingen naar scholen die interesse hadden en demonstreerden daar gratis de mogelijkheden van Wii Fit. Nadien bleef de Wii nog een week in de klas zodat alle leerlingen het apparaat eens konden testen. Projecten zoals dit zijn goed om leerlingen te laten kennismaken met de mogelijkheden, maar het is natuurlijk slechts een tijdelijk aanbod.

1.1.3 Besluit

In het buitenland gebruiken verschillende scholen exergames tijdens de schooluren of tijdens de les LO. In België daarentegen is het gebruik van exergames binnen deze context eerder exemplarisch. Uit bovenstaande studies kunnen we afleiden dat het gebruik van exergames op school tot de mogelijkheden behoort, maar dat de organisatie ervan op een gestructureerde wijze moet gebeuren. Games moeten met zorg geselecteerd worden in functie van specifieke doelstellingen. Indien men jongeren vrij laat spelen, daalt de interesse snel. Indien er toch effecten optreden, dan zijn die van korte duur en waarschijnlijk eerder het gevolg van de nieuwheidsfactor. Tenslotte lopen scholen die exergames willen gebruiken vaak vast op budgettaire problemen, aangezien de implementatie ervan niet goedkoop is. In het buitenland worden er vaak exergames aangekocht met giften. Om budgetproblemen te omzeilen kunnen leerkrachten op een creatieve manier omspringen met het gebruik van exergames.

1.2 Exergamen in een sportclub

Exergames worden voornamelijk niet zo vaak gebruikt in fitnesscentra. Toch vonden we enkele voorbeelden in het buitenland. Zo is er in Saudi-Arabië een fitnesscentrum ('In Motion Club') dat volledig mikt op exergaming. Het is de eerste gym ter wereld voor kinderen (13-16 jaar) waar gebruik gemaakt wordt van digitale technologie (bv. IDance 2).

In Eindhoven experimenteert men momenteel met **‘embedded fitness’**: door de inzet van hightech-bewegapparatuur en technieken combineert men gaming, entertainment en fitness in één concept. In 2008 opende het eerste interactieve centrum in Eindhoven (E-fit zone), dat thans op diverse locaties wordt uitgebreid. Ten opzichte van de commercieel beschikbare thuistoestellen zoals de XBoX Kinect of Nintendo Wii, gaat men bij embedded fitness een stap verder met sportgerelateerde interactieve producten zoals bv. een schaatssimulator, parcoursfietsen, trampolinegames en dansmatten. Voordeel van dit concept is dat het ook op locatie kan aangeboden worden. In het ‘Wii want to be fit project’ bijvoorbeeld werden de beweeggames gedurende 10 weken in of vlak bij een school geplaatst waarbij de leerlingen wekelijks gebruik konden maken van deze interactieve sportlocatie (Scholten, 2014).

In België lijken exergames nog maar nauwelijks hun intrede gevonden te hebben in sportclubs. Op zich is dit niet verwonderlijk. Exergames verbruiken immers minder energie dan echte sporten. Bovendien is er geen weerstand en wordt er geen materiaal gebruikt (bv. gewichten). Leden van een sportclub willen voornamelijk gewicht verliezen, spieren verstevigen of hun uithouding verhogen. Voor deze doelstellingen is exergamen niet/minder geschikt. Leden van een sportclub zijn ook al gemotiveerd om te bewegen, ze hebben dus geen exergames nodig om hen te motiveren om een sport te doen. De enige reden waarom exergames volgens ons in een fitness gebruikt zouden kunnen worden, is om voor afwisseling te zorgen in het trainingsschema van de klanten, of als stretchoefening. De kinderen van de leden zouden ook exergames kunnen spelen in de kinderopvang.

1.3 Exergamen in een revalidatiecontext

Verschillende reviews zijn positief over het gebruik van ‘Virtual Reality’ (VR) in de neurocognitieve en motorische revalidatie van kinderen (Laufer & Weiss, 2011; Parsons et al., 2009). Zo lijkt het gebruik van ‘Virtual Reality’ een gunstige invloed te hebben op de pijnervaring van de patiënt en het motorische functioneren. Exergamen wordt omschreven als een laagdrempelige en minder dure, commerciële vorm van VR.

Omwillen van de positieve voordelen van exergaming (bv. oog-hand-coördinatie, aandacht, evenwicht, motorische controle, enz.) (zie hoofdstuk 6) kan het gebruik van exergames zeker gerechtvaardigd worden in een revalidatiecontext. Exergames stellen patiënten in staat om oefeningen uit te voeren die ze in het echte leven misschien niet zouden kunnen uitvoeren. De oefeningen kunnen geselecteerd worden door de therapeuten en kunnen in een gecontroleerde setting uitgevoerd worden. De intensiteit en de moeilijkheidsgraad kunnen gradueel opgebouwd worden. Bovendien zijn exergames leuk en motiveren ze de patiënten om de oefeningen uit te voeren.

Sommige gamesystemen zijn specifiek ontworpen voor revalidatiedoeleinden (bv. Interactive Rehabilitation EXercise of IREX). Hoewel deze systemen potentieel hebben, zijn ze vaak erg duur. Het gebruik van commerciële exergames zoals de Wii is veel goedkoper. Bovendien kan de patiënt deze middelen ook thuis verder gebruiken. Verschillende exergameconsoles kunnen gebruikt worden binnen een revalidatiecontext. De keuze van een console zal afhangen van de specifieke doelstellingen, en de voor- en nadelen van de consoles (Tanaka et al., 2012).

Hoewel het gebruik van exergames in een revalidatiecontext veelbelovend lijkt, is er nog heel wat onderzoek nodig om deze resultaten hard te maken en te veralgemenen (Sandlund et al., 2009; Taylor et al., 2011). Exergamestudies in een revalidatiecontext berusten immers vaak op casestudies of gebruiken erg kleine proefgroepen. Vaak maakt men ook geen gebruik van een controlegroep.

In wat volgt proberen we een beter zicht te krijgen op de toepasbaarheid van exergames binnen een revalidatiecontext. We bespreken achtereenvolgens enkele effectstudies bij patiënten met verschillende aandoeningen (bv. cerebrale palsy, down syndroom, brandwonden, etc.). Daarna gaan we dieper in op enkele praktijkvoorbeelden.

1.3.1 Effectiviteit van exergames binnen een revalidatiecontext

1.3.1.1 Cerebral palsy (CP)

Kinderen met Cerebral Palsy (CP)¹⁶ kunnen omwille van hun motorische problemen vaak moeilijk deelnemen aan reguliere bewegingsactiviteiten. Innovatieve vormen van beweging kunnen ervoor zorgen dat deze kinderen toch voldoende bewegen. Er werd al heel wat onderzoek uitgevoerd over de bruikbaarheid van exergames bij kinderen met CP (oa. Bryanton et al., 2006; Chen et al., 2007; Jelsma et al., 2013; Luna-Olivia et al., 2013;; Ramstrand et al., 2012; Tarackzi et al., 2012; Winkels et al., 2013). Uit verschillende studies blijkt dat exergames als revalidatietool gebruikt kunnen worden bij deze kinderen. We bespreken enkele studies in wat volgt. Aangezien de steekproeven van deze studies heel klein zijn, is nog meer onderzoek met grotere patiënten aantallen nodig alvorens algemene geldende conclusies getrokken kunnen worden.

De meeste revalidatiestudies onderzochten de bruikbaarheid van de **Wii Sports**. Zo beschrijven Deutsch et al. (2008) een gevalstudie van een 13-jarige patiënt met CP. Tijdens zijn behandeling speelde hij gedurende vier weken Wii Sports. In totaal werden er 11 sessies van 60 à 90 minuten gespeeld (zowel staand als zittend, op het einde werd ook samenspel geïntroduceerd). Tijdens de sessies werd de patiënt gesuperviseerd door een therapeut. Er werden ook duidelijke doelstellingen vooropgesteld. De patiënt bleef daarnaast ook zijn gebruikelijke therapie volgen. Bij deze patiënt werden verbeteringen geobserveerd op vlak van visuele perceptie, houdingscontrole en functionele mobiliteit.

Ook Gordon et al. (2012) onderzochten het potentieel van de **Wii Sports** bij kinderen met CP ($N=7$, 6-12 jaar). Kinderen speelden twee keer per week exergames (speelduur 45 minuten). Resultaten van deze studie toonden een vooruitgang in het motorische functioneren. Verder toonde de studie ook aan dat iedereen (bv. kinderen met verminderde grijpfunctie, kinderen

¹⁶ Cerebral Palsy is een verzamelnaam voor niet-progressieve bewegingsstoornissen met een permanent karakter. Deze stoornissen zijn het gevolg van hersenschade aan het immature brein. Deze ziekte kan ontstaan tijdens de zwangerschap, tijdens de bevalling of tot het kind een jaar of drie is. Spiertonus, houding en beweging zijn verminderd.

in een rolstoel) mits kleine aanpassingen (bv. controller vastmaken met een bandage) de exergames kon spelen.

Tenslotte onderzochten ook Robert et al. (2013) het potentieel van de **Wii Sports**. Meerbepaald onderzochten deze onderzoekers de intensiteit van exergamen bij 10 kinderen met CP (10-12 jaar, lichte beperkingsgraad) en 10 normale controle kinderen. Proefpersonen speelden vier exergames in een labosetting (lopen, fietsen, snowboarden en skiën). Tijdens de speelsessie, die 40 minuten duurde, werd de hartslag gemeten. Resultaten toonden een gelijkaardige inspanningsintensiteit bij kinderen met en zonder CP. Dit kan betekenen dat kinderen met CP gelijkaardige gezondheidsvoordelen kunnen verwachten van het spelen van actieve videogames als kinderen zonder CP. Deze onderzoekers besluiten hun studie door te stellen dat exergames binnen een therapeutische context gebruikt kunnen worden om de fysieke activiteit te verhogen in deze doelgroep.

Naast de Wii, werden ook andere consoles uitgetest als revalidatiemiddel voor kinderen met CP. Zo onderzochten Jannink et al. (2008) de gebruikerstevredenheid van de **Eye-toy** (minigames) als een revalidatietool voor de bovenste ledematen. Kinderen met CP ($N=12$, 7-16 jaar) vulden een post play tevredenheids vragenlijst in. Uit de bevraging bleek duidelijk dat de kinderen tevreden waren over de Eye-Toy en open stonden voor een training met de Eye-Toy. In een tweede studie onderzochten dezelfde onderzoekers het effect van een training met de Eye-Toy bij kinderen met CP ($N=10$, 7-16 jaar). De helft van de kinderen werd toegewezen aan een interventie groep die gedurende 6 weken exergames speelden, de andere helft werd toegewezen aan een controle groep die het normale training programma volgde. Oefeningen werden 2 keer per week uitgevoerd gedurende 30 minuten. Uit deze metingen bleek dat exergamen de functionaliteit in de bovenste ledematen doet toenemen.

Ook Sandlund et al. (2012) onderzochten de bruikbaarheid van een 4-weken durend **Eye-Toy** revalidatieprogramma bij kinderen met CP ($N=14$, 6-16 jaar). Kinderen kregen de aanbeveling om minstens 20 minuten per dag te spelen. In het begin speelden kinderen gemiddeld 5.5 sessies per week, maar het aantal sessies en de speelduur daalde wel in de daaropvolgende weken. Volgens de onderzoekers was de motivatie om het programma te volgen alsook de therapietrouw hoog. De mate van fysieke activiteit nam toe voor 8 deelnemers, en ook de motorische vaardigheden leken er op vooruit te gaan (al was dit door

plafond en vloereffecten moeilijk met zekerheid te zeggen). Bijna alle kinderen konden het apparaat zonder hulp gebruiken. Volgens deze onderzoekers kan de Eye-Toy dus zeker gebruikt worden als een revalidatietool in deze populatie.

Tenslotte onderzochten Chang et al. (2013) het potentieel van de **Kinect** als revalidatietool bij kinderen met CP. Twee 14-jarige kinderen voerden zelfstandig verschillende bewegingen uit met de Kinect (rehabilitatie-programma, 'Kinerehab') en kregen hier systeem feedback op. Resultaten toonden aan dat de kinderen sterker gemotiveerd waren om hun revalidatie te doen met behulp van een Kinect dan om klassieke kinesitherapie-oefeningen uit te voeren. Hun prestatie ging er ook op vooruit. In 2011 voerden dezelfde onderzoekers hetzelfde onderzoek al eens uit bij adolescenten (16 en 17 jaar) met motorische problemen (waarvan 1 CP en 1 spieratrofie) (Chang et al., 2011). Resultaten lagen in dezelfde lijn. Deze studies wijzen erop dat het Kinerehab-systeem kan gebruikt worden om patiënten zelfstandig aan het werk te zetten om alzo de werkdruk van de therapeuten te verlagen en de efficiëntie van de training op te voeren.

1.3.1.2 Down syndroom

Kinderen met Down syndroom¹⁷ vertonen allerlei motorische-, sensorische- en perceptieproblemen. Met het oog op hun algemeen functioneren en het behoud van zelfstandigheid is het uitermate belangrijk dat deze kinderen dagelijks voldoende bewegen. Als ze dit doen dan ervaren ze immers niet alleen fysiologische (bv. vermoeidheid, verwerven van vaardigheden, ...), maar ook psychosociale voordelen (bv. contact met anderen, beurt leren afwachten, zelfvertrouwen opbouwen, ...). Beweging vormt dus een belangrijk onderdeel van het revalidatieprogramma. Een normale therapie bestaat uit een combinatie van sensorische, perceptuele, motorische en neurologische oefeningen. Recent worden echter ook exergames gebruikt bij de revalidatie van kinderen met Down syndroom. Er zijn echter nog maar weinig studies die de effecten van exergames bij deze doelgroep bestuderen.

¹⁷ Down syndroom is een aangeboren afwijking die enkele typische uiterlijke kenmerken met zich meebrengt (bv. atypische gezichtsvorm, amandelvormige ogen, klein gestalte). Deze aandoening resulteert in een waaier van medische problemen en een verstandelijke beperking. De ziekte treedt op omdat het erfelijk materiaal op chromosoom 21 in drievoud voorkomt. Een andere naam voor deze ziekte is dan ook trisomie-21.

Wuang et al. (2011) voerden een grootschalige studie uit met 105 kinderen met Down syndroom (7-12 jaar) en 50 controle kinderen. Kinderen met Down syndroom werden toegewezen aan een interventiegroep die tijdens de individuele therapiesessies **Wii Sports** speelden en een groep die standaard therapie oefeningen kreeg. De interventie duurde 24 weken. Kinderen volgden 2 keer per week een therapiesessie van 1 uur. Voor en na de interventie werden de kinderen onderworpen aan een uitgebreide testbatterij om hun sensorische, perceptuele en motorische vaardigheden in kaart te brengen. Het onderzoek toonde aan dat zowel de Wii-therapie als de klassieke therapie leidt tot een verbetering van de sensorimotorische functies. Kinderen die de Wii-therapie volgden scoorden op sommige vlakken zelfs beter dan de kinderen die de klassieke therapie volgden (bv. sensorische integratie). Deze onderzoekers zien het gebruik van exergames dan ook als aanvullend bij de klassieke therapieën die hun nut al hebben bewezen.

Ook Berg et al. (2012) beschreven in een gevalstudie positieve effecten van de **Wii Sports**. Een 12-jarig kind met Down werd in zijn thuissituatie aangemoedigd om vier maal per week gedurende 20 minuten op de Wii spelen gedurende 8 weken. Daarnaast bleef hij ook zijn normale therapie volgen. Resultaten toonden aan dat de jongen gemiddeld 68 minuten per week speelde. Hij koos ervoor om Wii Boksen, Bowlen, Snowboarden en Baseball te spelen. Volgens zijn moeder was hij heel erg geïnteresseerd in het spel, maar volgens haar daalde zijn interesse ook over tijd. De spelsessies leidden tot verbeteringen op vlak van houdingscontrole, evenwicht, coördinatie van de bovenste ledematen, handigheid en snelheid. Deze resultaten dienen echter gerepliceerd te worden in studies met meer participanten.

1.3.1.3 Brandwonden

Commercieel beschikbare exergame consoles zoals de Eye-Toy en de Wii hebben eveneens potentieel als revalidatietherapie bij patiënten met brandwonden. De meeste exergames lokken immers een grote bewegingsamplitude uit tijdens het spelen en leiden tegelijkertijd ook de aandacht van de pijn af. Ook therapeuten geloven in het potentieel van exergames bij de revalidatie van brandwondenpatiënten (Fung et al., 2010). Daarom worden deze exergames ook meer en meer ingeschakeld in brandwondencentra. Er zijn echter nog maar weinig studies over de effectiviteit van exergames in deze context.

Parry et al. (2012) onderzochten de invloed van exergames op de beweeglijkheid van de bovenste ledematen bij 24 kinderen met brandwonden (5-18 jaar). Kinderen speelden exergames op de **Wii** (Baseball en Tennis) en de **Eye-toy** (Bubblepop en Mr. Chef). Elk game werd gedurende 60 seconden gespeeld. Tijdens het spel werd een 3-dimensionele bewegingsanalyse uitgevoerd. Deze onderzoekers concludeerden dat exergames de schoudermobiliteit en bewegingsamplitude in de bovenste ledematen kan vergroten. De Eye-Toy, maar in mindere mate ook de Wii, leek hiervoor het meest geschikt. De keuze van het spel dient wel aangepast te zijn aan de mogelijkheden van de patiënt en de doelstelling van de behandeling. Deze studie toont aan dat exergames een potentieel hebben om de beweeglijkheid te vergroten bij brandwondpatiënten. Een therapeut is echter wel noodzakelijk om de juiste keuzes te maken, alles in goede banen te leiden en om de uitvoering van de oefeningen te superviseren.

1.3.1.4 Developmental Coördination Disorder

Kinderen met (DCD)¹⁸ hebben verminderde motorische vaardigheden. Uit schaamte vermijden ze vaak fysieke activiteit, waardoor ze at risk zijn voor secundaire gezondheidsproblemen (bv. obesitas, cardiovasculaire problemen) en sociale problemen (bv. laag welbevinden). Om dergelijke problemen te vermijden is het belangrijk dat kinderen met DCD voldoende bewegen. Recent werden ook exergames aangewend om deze kinderen in beweging te krijgen. Er zijn echter nog niet zo veel studies uitgevoerd om de effecten van dergelijke interventies aan te tonen. We bespreken er enkele.

Hammond et al. (2013) onderzochten het gebruik van exergames bij kinderen met DCD (N=18, basisschoolleeftijd). Kinderen werden toegewezen aan een interventie of een controle groep. Kinderen in de interventiegroep gebruikten de **Wii Fit** een maand lang gedurende drie keer per week (sessies van 10 minuten). De interventie vond plaats op school tijdens de lunchpauzes. Kinderen in de controle groep namen deel aan een ander programma om de motorische vaardigheden te verbeteren ('Jump Ahead'). De onderzoekers gebruikten een cross-over design. Voor en na elke interventie werd er een

¹⁸ Kinderen met DCD hebben een probleem om hun handelingen te plannen, coördineren en uit te voeren. Hierdoor hebben ze een motorische achterstand. Ze hebben een lagere spierspanning dan normale kinderen. Daarnaast hebben ze problemen met hun grove en fijne motoriek en bereiken ze motorische mijlpalen later.

standaardtestbatterij afgenomen. De motorische vaardigheden, de zelf-perceptie en het welbevinden verbeterde voor veel, maar niet voor alle kinderen in de interventiegroep.

Ook Ferguson et al. (2013) onderzochten het potentieel van exergames bij kinderen met DCD. Deze onderzoekers vergeleken een standaardtraining ('Neuromotor Task Training') en een **Wii Fit** training bij 56 kinderen (6-10 jaar). De standaardtraining werd gedurende 9 weken aangeboden aan een frequentie van 2 sessies per week (45-60 min). De Wii Fit training werd drie keer per week aangeboden gedurende 6 weken (30 minuten per sessie). Motorische vaardigheden werden voor en na de interventie gemeten met een standaard testbatterij. De motorische vaardigheden van beide groepen verbeterden tijdens de interventie. De standaardtraining was echter iets beter dan de Wii Fit training. Beide trainingen zijn dus geschikt om de motorische vaardigheden en de anaerobe fitheid van kinderen met DCD te verbeteren. De keuze voor een van beide trainingen zal dus afhangen van de doelstellingen die vooropgesteld worden.

1.3.1.5 Kinderen met autisme spectrum stoornis (ASS)

Kinderen met ASS¹⁹ vertonen vaak problemen op vlak van executief functioneren (bv. inhibitie, taakswitching, planning, en werkgeheugen) en motorische vaardigheden (bv. kracht, fijne en grove motoriek, repetitieve gedragingen). Deze tekorten zorgen er vaak voor dat kinderen met ASS minder deelnemen aan fysieke activiteiten dan normale kinderen. Fysieke activiteit kan repetitieve gedragingen verminderen en cognitief functioneren verbeteren. Recent werden exergames aangewend om executieve en motorische vaardigheden bij kinderen met ASS te trainen. Er zijn nog niet zoveel studies die de effectiviteit van exergames in deze doelgroep bestuderen. We bespreken enkele studies in wat volgt.

Anderson-Henley et al. (2011) voerden twee pilootstudies uit om de invloed van exergamen op het cognitief functioneren na te gaan bij kinderen met autisme. Proefpersonen speelden gedurende 20 minuten exergames. Voor en na het spel werd het executief functioneren en

¹⁹ Autisme Spectrum Stoornis is een ontwikkelingsstoornis met een permanent karakter. Kinderen met ASS vertonen tekorten op vlak van sociale interactie, communicatie en stereotiep gedrag. De ernst van de klachten kan variëren (continuüm). Over het algemeen hebben kinderen met ASS problemen op cognitief, taalkundig, motorisch en sociaal vlak.

de aanwezigheid van repetitieve gedragingen gemeten met standaard meetinstrumenten. In de eerste studie speelden 12 kinderen **DDR** (10-18 jaar). In de tweede studie speelden 10 kinderen met de **Gamebike** (8-21 jaar). Er werd gebruik gemaakt van een within-subjects design waarin de proefpersonen zelf gebruikt werden als hun eigen controlegroep. Deze studies toonden een vermindering van repetitieve gedragingen aan en een toename in executief functioneren (bv. werkgeheugen). Een kritische noot bij deze studie is dat verbeteringen op vlak van executief functioneren ook te wijten kunnen zijn aan oefeneffecten.

List Hilton et al. (2014) gebruikten het **Makoto area spel** als revalidatietool bij kinderen met ASS ($N=7$, 6-14 jaar). In dit exergame, dat gebruik maakt van licht en geluid, moeten kinderen zo snel mogelijk oplichtende doelen raken met een bal. Kinderen moesten minstens 3 keer per week spelen tot ze in totaal 30 training sessies gespeeld hadden. Het reactie vermogen verbeterde door de interventie. Verder werden er ook verbeteringen vastgesteld op vlak van executief functioneren (bv. werkgeheugen) en motorisch functioneren (bv. kracht). Deze onderzoekers besluiten dat exergames gebruikt kunnen worden als aanvullende therapie bij kinderen met ASS.

1.3.1.6 Kinderen met visuele stoornissen

Kinderen met visuele stoornissen hebben vaak minder mogelijkheden om fysiek actief te zijn (bv. uit angst voor blessures). Deze kinderen vormen hierdoor een risicogroep voor het ontwikkelen van obesitas. Morelli en collega's ontwikkelden verschillende games die bruikbaar zijn voor deze doelgroep. We bespreken hieronder enkele voorbeelden.

Morelli et al. (2014) ontwikkelden een niet-visueel ski spel ('**VISKI**') om het evenwicht van blinde kinderen te verbeteren. De effectiviteit van dit spel werd getest bij 11 blinde kinderen (9-16 jaar) tijdens een sportkamp. Deze studie toonde aan dat het evenwicht van de kinderen verbeterde naarmate ze het spel vaker speelden. Bovendien vonden de kinderen het spel fijn. Deze studie toont aan hoe commerciële exergames aangepast kunnen worden aan specifieke doelgroepen. Zo kunnen exergames die gebruik maken van auditieve en

haptische feedback (bv. vibrerende controllers) gebruikt worden voor kinderen met gezichtsproblemen.

Dezelfde onderzoekers ontwikkelden ook de **Pet-N-Punch** (Morelli et al., 2011). Dit is een spel waarbij de spelers een boerderij moeten verdedigen tegen insecten door ze met een hamer op de kop te slaan. Het spel maakt gebruik van auditieve en tactiele stimuli. De effectiviteit van dit spel werd getest bij kinderen tijdens een sportkamp ($N=12$, gemiddelde leeftijd is $12.2 \text{ jaar} \pm 2.01$). Kinderen speelden het spel gedurende 10 minuten, eenmaal met twee armen, en eenmaal met enkel de dominante arm. Tijdens het spel werd de mate van fysieke activiteit, alsook de hartslag gemeten. Het spel lokte een lichte tot matige fysieke inspanning uit. Kinderen vonden het fijn om dit spel te spelen. Prestaties waren beter als ze enkel met de dominante arm speelden, maar er waren geen verschillen in de mate van fysieke activiteit tussen de twee spelmodi. De onderzoekers concluderen dat de Pet-N-Punch gebruikt kan worden om blinde kinderen in beweging te krijgen.

Tenslotte ontwikkelden deze onderzoekers nog andere exergames voor blinde kinderen namelijk de **VI Bowling**, de **VI Tennis**, en de **VI Fit** (Morelli et al. 2010). Hierbij werden commerciële Wii games aangepast voor kinderen met visuele stoornissen door gebruik te maken van vibratie en geluid.

1.3.1.7 Andere problemen

Exergames kunnen tenslotte ook in andere revalidatietherapieën ingeschakeld worden. Zo onderzochten Widman et al. (2006) bijvoorbeeld het gebruik van exergames bij kinderen met **Spina Bifida**²⁰ ($N=8$, 4 meisjes, $15.5 \pm 0.6 \text{ jaar}$; 4 jongens, $17.5 \pm 0.9 \text{ jaar}$, vijf van hen waren rolstoelgebonden). De proefpersonen gebruikten in hun thuisomgeving gedurende 16 weken een GameCycle (toestel waarbij de pedalen rondgedraaid worden met de armen). Resultaten toonden aan dat de inspanningscapaciteit bij de meerderheid van de deelnemers verbeterde. Bovendien gaven de kinderen aan dat ze het fijn vonden om op deze manier aan

²⁰ Spina bifida of een open rug is een aandoening waarbij de ruggenwervels niet goed sluiten rondom het ruggenmerg. Deze ziekte ontstaat tijdens de embryonale ontwikkeling. Het is belangrijk dat patiënten met de aandoening voldoende bewegen (bv. om overgewicht te voorkomen). Afhankelijk van de plaats van de opening treden er lichte tot ernstige verlamingsverschijnselen en gevoelloosheid op.

hun conditie te werken en dat het spelen van exergames hen motiveerde om de therapie te volgen.

Esposito et al. (2013) onderzochten de bruikbaarheid van de Wii om evenwicht te verbeteren bij kinderen met **migraine**. Kinderen met migraine ($N=71$) en controle kinderen ($N=93$) speelden gedurende 12 weken op de Wii Fit (met Balance Board) in hun thuisomgeving. Ze speelden 3 keer per week gedurende 30 minuten. Voor en na het onderzoek werden vaardigheden, waaronder evenwicht, gemeten met een standaardtestbatterij. Deze studie toonde een vooruitgang op vlak van visuo-motorische vaardigheden en evenwicht.

In een pilootstudie onderzochten De Kloet et al. (2012) de bruikbaarheid van de Nintendo Wii als revalidatietool bij kinderen met **verworven hersenschade** ($N=50$, 6-29 jaar). De interventie duurde 12 weken (pre test-post test design). Voor de interventie van start gingen kinderen een trainingssessie. In deze sessie werd het gebruik van de Wii toegelicht en werden er therapiedoelen opgesteld. Er werden 3 Wii games gekozen om aan deze doelen te werken. Om de games te selecteren werd gebruik gemaakt van een selectieprotocol²¹. Kinderen werden aangemoedigd om elk game minstens 20 minuten per week te spelen. In totaal werden de kinderen aangemoedigd om minstens 2 uur per week te spelen. Na 6 weken werd de vooruitgang geëvalueerd en werden er andere games aangeboden. Therapeuten en leerkrachten stonden in wekelijks contact met de deelnemers via e-mail of telefoon. Deze onderzoekers toonden een verbetering aan op vlak van fysieke activiteit, snelheid van informatie-verwerking, aandacht, visuele motorische coördinatie en responsinhibitie. Deze studie had wel een paar grotere tekortkomingen die in acht genomen moeten worden bij het interpreteren van de resultaten. Er was geen controlegroep en de onderzoekers gingen ook de gameduur en frequentie niet na. Ze wisten m.a.w. dus niet hoe vaak en hoe lang de kinderen effectief gespeeld hadden.

Tenslotte evalueerden Shih et al. (2011) de bruikbaarheid van de Wii remote controller om ongecontroleerde arm- en beenbewegingen bij kinderen met **ADHD** te registreren en modificeren. Twee kinderen met ADHD (14 jaar) kregen een Wii remote controller rond hun

²¹ www.therapwii.nl

arm of been. Een situatie die voor hen belonend was (bv. kijken van hun favoriete video) werd beëindigd als de Wii controller ongecontroleerde arm- en beenbewegingen registreerde en werd pas herstart nadat ze een tijdje geen bewegingen maakten (statische houding). Door deze techniek toe te passen verminderen de ongecontroleerde arm- en beenbewegingen en nam de zelfcontrole toe.

1.3.2 Praktijkvoorbeelden

We bespreken hieronder enkele voorbeelden van het gebruik van exergames binnen een revalidatiecontext. Om een goed idee te krijgen van de mogelijkheden binnen dit werkveld, bespreken we voorbeelden bij kinderen, maar ook enkele voorbeelden bij volwassenen.

Een eerste praktijkvoorbeeld is het Seacroft ziekenhuis in Leeds (Engeland). In dit ziekenhuis staat een team van fysiotherapeuten klaar om patiënten met een **prothese** voor de onderste ledematen (zowel kinderen als volwassenen) door hun revalidatieproces heen te helpen. Sinds 2009 maken ze ook gebruik van exergaming binnen deze revalidatie. Patiënten met een prothese hebben vaak moeite om hun evenwicht en kracht gelijkmatig te verdelen. Zelfs met de hulp van een therapeut blijft dit moeilijk omdat de patiënten geen gebruik kunnen maken van tactiele feedback. Daarom schakelden de therapeuten het Wii Fit Balance Board in. Dit Board zorgt ervoor dat de patiënten een visueel beeld krijgen waar ze hun gewicht heen brengen en is dus een belangrijk hulpmiddel in het revalidatieproces. Veel van de bewegingen in de Wii Fit games lijken op kine - therapeutische oefeningen. Deze games helpen bij het verbeteren van de stabiliteit en het gevoel van evenwicht bij de patiënt. Wanneer we naar het ski - spel kijken, leren de patiënten hun evenwicht en controle te houden en daarnaast is het ook een oefening op de samenwerking van het echte lidmaat en de prothese. Daarnaast kunnen de exergames ook een invloed hebben op de psychische gezondheid van de patiënten. Omgaan met een amputatie van een lidmaat is vaak moeilijk en frustrerend. De patiënten kunnen nu zelf hun vooruitgang zien en beoordelen in hoeverre deze overeenkomen met hun verwachtingen. Ze zijn dus niet langer alleen afhankelijk van de therapeut. De patiënten maken zichtbaar vooruitgang op een minder vervelende, stressvolle en inspannende manier. Ongeacht de leeftijd, kunnen revaliderende patiënten een motivator vinden in de levendige en kleurrijke games.

Een ander voorbeeld is het Glenrose revalidatiecentrum in Edmonton waar men de Wii gebruikt als een **functionele therapeutische oefening** voor zowel kinderen als volwassenen. De Wii maakt deel uit van de gewone behandeling. Omdat dit spel bestaat uit een verzameling van verschillende sportactiviteiten zoals tennis, baseball, bowlen, golf en boksen is er voor het merendeel van de patiënten een gepaste activiteit aanwezig. De patiënten worden allemaal aangespoord op hun eigen beweegniveau te spelen. Tijdens deze exergame sessies zijn de patiënten volledig gericht op het spel en voeren ze op een minder bewust niveau de bewegingen uit die nodig zijn binnen hun revalidatieproces. Doordat de patiënten opgaan in het spel voelen ze vaak minder pijn bij de revalidatieoefeningen. De patiënten worden gedurende de hele sessie ook gemonitord door de therapeuten, die patiënten voorzien van mondelinge en fysieke ondersteuning. De medewerkers en patiënten van het revalidatiecentrum staan zeer positief tegenover het gebruik van exergames. De patiënten vinden het leuk om te exergamen en vinden het minder erg om langere sessies te hebben. Bovendien wordt ook de groepsinteractie gestimuleerd. De patiënten blijven vaak langer dan normaal en houden zich bezig met betekenisvolle oefeningen door samen te spelen. Ondanks de voordelen is het personeel ook bedacht voor mogelijke nadelen. Deze gevaren liggen dan vooral in overbelasting door te veel oefening. Dit kan door zowel overmatig gebruik als door het maken van overdreven bewegingen in een korte tijd. Om dit te vermijden worden alle patiënten in het oog gehouden door een therapeut (Halton 2008).

In het Royal Berkshire Hospital gebruikt men de Kinect als deel van de revalidatie van patiënten met een **hersenvloeding**. Afhankelijk van de ernst, krijgen patiënten andere exergames voorgeschoteld. Zo kan iemand met zeer beperkte armbeweging bv. Kinectimals spelen. Dit is een spel waarbij een virtueel huisdier reageert op armbewegingen van de patiënt (bv. strelen). Iemand die problemen heeft met rechtop staan en bewegingen van het ganse lichaam kan bv. Bowling kiezen. Hierdoor leert de patiënt draaibewegingen maken met zijn romp terwijl hij tegelijkertijd armbewegingen doet. Een aantal patiënten zijn zo enthousiast over deze oefeningen dat ze de Kinect ook thuis blijven gebruiken na hun ontslag uit het ziekenhuis.

De John Hopkins University (2011) heeft zelf een **softwaresysteem** heeft **ontwikkeld** dat zowel in het revalidatiecentra als thuis gebruikt kan worden²². Dit systeem maakt gebruik van de gewone bewegingssensor van de XBoX Kinect. Eén van de games die op dit systeem gespeeld kan worden is de ArmSPOT. Dit spel volgt de oefenbewegingen van de patiënt in realtime. De therapeut kan zijn patiënten 24 uur per dag online opvolgen, nieuwe oefeningen plannen en feedback geven vanop afstand. Door gebruik te maken van dit systeem hoopt men de verblijfsduur van patiënten in het revalidatiecentrum in te korten. Omwille van de ingebouwde motivatieprikkelers in de software, zijn de resultaten voor de patiënt beter t.o.v. de klassieke therapie alleen.

Exergames worden ook gebruikt voor de **revalidatie van militairen**. Het Militair Revalidatie Centrum Aardenburg in Doorn was het eerste centrum in Europa dat de Caren aanschafte (zie figuur 18). Dit is een levensgroot videogame voor virtuele revalidatie. De patiënt staat in de Caren op een rond platform dat kan omslaan of kan veranderen in een loopband. Op het lichaam plakken markers, waarvan twaalf camera's de reflecterende oppervlakte waarnemen. Een groot scherm speelt verschillende games af. De patiënten moeten door een buizenstelsel heen vliegen, balletjes wegslaan, of met hun lichaam een boot besturen. Daarmee trainen ze hun evenwicht, evenals bepaalde spieren. Door de markers op het lichaam kan een operator precies zien welke spieren onderbelast blijven. Zo kunnen militairen met een amputatie bijvoorbeeld hun evenwicht trainen en spieren versterken, terwijl ze op hun protheses staan.



Figuur 18: Caren

²² www.rehabtics.com

Tenslotte zijn er ook in Nederland verschillende zorginstellingen die de Wii gebruiken als middel bij de revalidatietherapie. Het revalidatiecentrum Fitmanagement uit Hoofddorp bijvoorbeeld gebruikt Wii Fit sinds kort om therapie te geven aan patiënten met **Parkinson** of andere **aandoeningen van het zenuwstelsel**.

1.3.3 Besluit

Uit bovenstaand literatuuronderzoek is gebleken dat exergames vaak gebruikt worden binnen een revalidatiecontext. Exergames kunnen in deze context op verschillende vlakken een bijdrage leveren. Ze kunnen gebruikt worden om **vaardigheden te trainen** (bv. motoriek, evenwicht, beweeglijkheid, proprioceptie, coördinatie en executief functioneren). Exergames lijken ook een potentieel te hebben om de **aandacht van de pijn af te leiden** ('diverting activity'). Ze kunnen ook ingezet worden in revalidatieprogramma's met patiënten met een veel **lagere inspanningscapaciteit** dan normaal. Tenslotte kunnen exergames ook ingezet worden in revalidatieprogramma's waarin **therapietrouw** een moeilijkheid is, omdat deze games de motivatie om een training te volgen, lijken te verhogen. Exergames kunnen dus een goede aanvullende therapie zijn naast standaardtherapie. Het is echter wel belangrijk om **voldoende begeleiding** te voorzien bij het spelen van exergames binnen deze context. Een therapeut zal duidelijke doelstellingen moeten opstellen, zal games selecteren die geschikt zijn voor deze doelstellingen en zal de oefeningen superviseren (bv. om te zien of de oefeningen goed uitgevoerd worden, om in het oog te houden of de patiënt zichzelf niet overbelast, om ervoor te zorgen dat de patiënt geen compensatiestrategieën toepast,...).

Bovenstaande literatuurstudie toont vervolgens aan dat de meeste therapeuten werken met **commerciële games**, die ze vaak door een creatieve aanpak afstemmen op de doelgroep. Er is vooralsnog een tekort aan **games die specifiek op maat van de doelgroep gemaakt worden**, al maken sommige centra wel hun eigen games. Het maken van dergelijke exergames kost vaak veel geld en tijd. Toch denken we dat deze investering op lange termijn rendeert. Immers, patiënten kunnen deze games ook in de thuisomgeving spelen, waardoor ze mogelijk sneller de revalidatie-instelling kunnen verlaten. Therapeuten kunnen de oefeningen ook in groep superviseren, waardoor er meer patiënten tegelijk aan hun revalidatie kunnen werken. Als de wijze waarop de consoles feedback geven zou verbeteren

(bv. gebruik maken van biofeedback) dan kan de rol van de therapeut voor een stukje overgenomen worden door de console. Op deze manier kunnen exergames de werkdruk alsook de loonlast van therapeuten verminderen.

2. Onderzoek KHLeuven

In dit laatste stuk hebben we de bereidheid van kinderen om exergames in verschillende contexten te spelen bevraagd in verschillende studies.

2.1 Scholenstudie

In deze vragenlijststudie vroegen we naar de bereidheid van jongeren om te exergamen in verschillende contexten ($N=749$). Exergamen werd hierbij heel algemeen en console a-specifiek gedefinieerd.

Uit deze studie is gebleken dat 65% van de jongeren eerder positief staat tegenover het gebruik van exergames **op school** (bv. tijdens speeltijd of pauze). Jongeren die vaker gamen en exergamen, en jongeren met een lagere sociaal economische status (SES) staan het meest open voor het gebruik van exergames op school.

Verder toonde deze studie aan dat 60% van de jongeren eerder positief staat tegenover het gebruik van exergames **tijdens de lessen LO**. Meisjes, jongeren die vaker gamen en exergamen, en jongeren die minder fysiek actief zijn, staan het meest open voor het gebruik van exergames tijdens de les LO.

We bevroegen ook de bereidheid van jongeren om exergames te spelen in de **buitenschoolse opvang**. Omwille van de vraagstelling konden de antwoorden op deze vraag echter niet correct geïnterpreteerd worden (nl. sommige jongeren gaven aan dat hun school geen buitenschoolse opvang had en lieten de vraag open, anderen beantwoorden de vraag hypothetisch en dus los van de bestaande context). De resultaten gaven wel een eerste indicatie dat jongeren er eerder wel voor open zouden staan om exergames te gebruiken in

de buitenschoolse opvang. Jongeren die vaker gamen zouden een positievere attitude hebben t.a.v. het gebruik van exergames in buitenschoolse opvang.

Tenslotte toonde deze studie aan dat jongeren eerder negatief staan tegenover het gebruik van exergames in een **sportclub**. Slechts 37% staat hiervoor open. Meisjes en jongeren die vaker gamen staan positiever t.a.v. het gebruik van exergames in een sportclub.

2.2 Belevingsstudie

In deze studie vroegen we naar de bereidheid van jongeren om te exergamen in verschillende contexten ($N=87$). Jongeren hadden voor deze bevraging exergames gespeeld op de Wii of op de Kinect. Hoewel 'exergamen' algemeen en console a-specifiek gedefinieerd werd in de vraagstelling, is het mogelijk dat jongeren omwille van de voorafgaandelijke context deze vraag geïnterpreteerd hebben als zijnde 'exergamen op de Wii of de Kinect'. Daarom hebben we ook gekeken naar verschillen in attitude tussen de groep jongeren die exergames gespeeld hebben op de Wii of op de Kinect. In een aanvullend interview op het einde van dit onderzoek gingen we ook dieper in op de achterliggende motieven.

Uit deze studie blijkt dat 64% van de jongeren positief staat t.a.v. het gebruik van exergames **op school** (bv. tijdens de speeltijd, pauze). Het kan een manier zijn om samen met vrienden te bewegen. Bovendien kan men het ook binnen spelen als het koud is. Vooral jongeren die vaker gamen staan positiever tegenover het gebruik van exergames op school. Jongeren die minder openstaan voor het gebruik van exergames op school geven aan dat ze tijdens de speeltijd liever iets anders doen (bv. buiten spelen, praten met vrienden, ...). Ze vrezen ook lange wachttijden en schamen zich voor toeschouwers. Tenslotte hebben ze tijdens de schooluren andere zaken aan hun hoofd (zoals taken en toetsen). Ze vinden de school niet de plaats om te exergamen. Er was een verschil in attitude tussen jongeren die op de Wii en op de Kinect gespeeld. Jongeren die op de Wii gespeeld hadden stonden positiever tegenover het gebruik van exergamen op school dan jongeren die op de Kinect gespeeld hadden.

Verder blijkt uit deze studie dat 57% eerder positief staat t.a.v. het gebruik van exergames tijdens de **les LO**. Volgens hen zou de leerkracht LO dan geen lange uitleg meer moeten geven en de lessen LO zouden dan minder saai worden. Vooral meisjes en jongeren die vaker gamen zijn positief t.a.v. het gebruik van exergames tijdens de les LO. Jongeren die minder positief staan t.a.v. het gebruik van exergames tijdens de les LO denken dat ze minder zullen bewegen dan tijdens een normale LO les. Ze houden er ook van om echt te bewegen en om attributen te gebruiken tijdens de les LO, wat niet kan tijdens het exergamen. Ook wordt er gevreesd voor wachtrijen tijdens de lessen omdat er te veel leerlingen zijn. Ze zien niet echt in hoe je met zijn allen tegelijk zou kunnen spelen. Schaamte om bekeken te worden door anderen speelt ook hier een rol. Er was geen verschil in attitude tussen jongeren die op de Wii en op de Kinect gespeeld hebben.

Deze studie toonde verder aan dat 72% van de jongeren positief staat tegenover het gebruik van exergames in de **buitenschoolse opvang**. Het zou een vriendenactiviteit kunnen zijn, die de opvang minder saai maakt, of een manier om te ontspannen alvorens te starten met het huiswerk. Vooral jongeren die vaker gamen, staan positiever tegenover het gebruik van exergames in de buitenschoolse opvang. Jongeren die liever niet zouden exergamen tijdens de buitenschoolse opvang geven aan dat ze geen wachtrijen willen, dat ze liever iets anders doen na een drukke schooldag en liever naar huis willen gaan om aan het huiswerk te beginnen. Er was geen verschil in attitude tussen jongeren die op de Wii en op de Kinect gespeeld hebben.

Tenslotte toonde deze studie aan dat 53% van de jongeren positief staat tegenover het spelen van exergames in de **sportclub**. Meisjes en jongeren die vaker gamen staan positiever t.a.v. het gebruik van exergames in de sportclub. Er was geen verschil in attitude tussen jongeren die op de Wii en op de Kinect gespeeld hebben.

2.3 Interventiestudie

In deze studie speelden jongeren gedurende 9 weken op de Kinect ($N=28$). Na het onderzoek bevroegen we hun bereidheid om op de Kinect te spelen in verschillende contexten.

Uit de resultaten blijkt dat slechts 39% van de jongeren **op school** op de Kinect zou willen spelen (bv. tijdens pauze of speeltijd). Jongeren die hier positief tegenover staan zien het als een middel tegen verveling. Ze vinden het leuker om te exergamen op de Kinect dan om te staan of te praten en zien het als een gelegenheid om dan samen te spelen met vrienden en om toch tussendoor eens te bewegen. Jongeren die hier minder positief tegenover staan, vinden de pauzes te kort om te spelen en doen dan liever andere dingen (bv. praten met vrienden of buiten spelen). Ze vinden het ook niet leuk om door iedereen bekeken te worden tijdens het spelen. Bovendien verwachten ze ook dat er wachtrijen zullen zijn, waar ze geen zin in hebben. Tenslotte vinden ze de school ook niet echt een plaats om te exergamen. Hoe meer men tijdens het onderzoek gespeeld had op de Kinect, hoe meer men ervoor open stond om op school te exergamen op de Kinect.

Verder is gebleken dat slechts 43% positief staat tegenover het gebruik van de Kinect tijdens de **les LO**. Jongeren die hier eerder positief tegenover staan, denken dat exergamen tijdens de les LO leuker is dan een gewone les LO, het is eens iets anders, een afwisseling op de bestaande sporten. Bovendien is exergamen op zich gewoon leuk en zijn er soms leuke sporten op de Kinect die in het kader van een les LO anders niet mogelijk zijn (bv. golf). Je kan de sporten ook spelen zonder ze exact te beheersen. Jongeren die het minder zien zitten om te exergamen op de Kinect tijdens de les LO geven aan dat ze liever echte sporten spelen en dat je veel minder beweegt met exergamen dan met sporten. Bovendien lijkt het hen moeilijk om met zijn allen tegelijk te spelen. Sommige sporten zijn in het echt ook gewoon leuker.

Deze studie toonde ook aan dat slechts 18% het ziet zitten om tijdens de **buitenschoolse opvang/SNS** op de Kinect te spelen. Jongeren die hiervoor te vinden zijn geven aan dat exergamen gewoon leuk is en dat de tijd dan sneller voorbij zou gaan. Ze zien het als een vorm van ontspanning en een middel tegen verveling. Bovendien kan je ook niet echt buiten sporten tijdens de buitenschoolse opvang, dus dit is een goed alternatief. Jongeren die hier minder voor te vinden zijn geven aan dat ze liever snel naar huis gaan of andere dingen moeten/willen doen (bv. huiswerk, sporten, met vrienden iets doen,...). Bovendien zouden ze het gênant vinden om bekeken te worden door anderen. Ook praktisch kunnen er

problemen zijn (bv. als je ouders je van school, komen halen, kan je niet in de opvang blijven). Tijdens SNS zouden ze liever echt sporten en bewegen.

Tenslotte toonde de studie aan dat slechts 14% op de Kinect willen spelen in de **sportclub**. In de sportclub willen ze liever echt sporten en bewegen. Hoewel exergamen leuk is, is het eerder iets dat je thuis doet.

3. Conclusie

Het lijkt erop dat jongeren in contexten waarin ze niets anders te doen hebben, en zich vervelen, wel openstaan om exergames te spelen. Er moet echter voldoende tijd en materiaal voorzien worden. Jongeren willen immers niet aanschuiven om te spelen. Veel jongeren maken zich ook zorgen over wat anderen van hen denken en zouden zich schamen als ze bekeken worden. In contexten waarin er echt bewogen kan worden (bv. les LO, sportclub, SNS), zouden jongeren liever echt sporten en bewegen, wat hoopgevend is. Eventueel kan overwogen worden om exergames in deze contexten te gebruiken als initiatie in een nieuwe sport, om sporten uit te voeren die men anders niet kan uitvoeren (bv. omdat er geen materiaal is), of als het te slecht weer is om buiten te sporten. Ook dan zal het echter belangrijk zijn om voldoende plaats en materiaal aan te bieden. Op basis van deze studies lijkt het er op dat exergamen vooral iets is dat in de thuiscontext gedaan kan worden. Er zijn dan immers geen ongewenste toekijkers, er is voldoende tijd, men kan spelen wanneer men wil en men moet niet aanschuiven. Het enige probleem is hier wel dat men niet steeds iemand heeft om samen te spelen en dat men het mogelijk na een tijdje beu wordt om te spelen.

Hoofdstuk 8: Implicaties van het onderzoek en aanbevelingen voor de praktijk

Uit voorgaande is gebleken dat exergamen over het algemeen een lichte tot matige fysieke inspanning vraagt. Sommige games, die meer dan 3 MET verbruiken (bv. dansspelen en boksen), kunnen wat het energieverbruik betreft dus zeker een bijdrage leveren aan de gezondheid van jongeren. Hoewel jongeren exergamen erg leuk vinden, lijkt de interesse toch wel wat te dalen over tijd. We kunnen dus stellen dat het vrijblijvend spelen van exergames als men er eens zin in heeft onvoldoende is om een gezondheidsvoordeel op te leveren. We zien dan ook weinig rechtstreekse gevolgen van exergamen op de gezondheid. Het spelen van exergames kan traditionele vormen van fysieke activiteit dus niet vervangen. Het kan wel een aanvulling vormen om de dagelijkse beweegnorm te behalen. Daarnaast kunnen exergames ook het sedentair gamen bij sommige jongeren verminderen.

Nochtans hebben exergames wel degelijk een potentieel. Exergames combineren immers alle voordelen van fysieke activiteit met de voordelen van gamen. Als deze games gebruikt worden in een gecontroleerd programma, waarbij de games geselecteerd worden om bepaalde doelstellingen te bereiken en het spelgedrag gestimuleerd en gesuperviseerd wordt, dan kunnen ze wel degelijk effecten hebben. We zien dan ook voornamelijk waardevolle effecten en toepassingen binnen een revalidatiecontext.

Deze conclusies hebben natuurlijk heel wat implicaties voor verschillende actoren. We bespreken hieronder de aanbevelingen voor het beleid, het praktijkwerkveld, en de makers van exergames. Tenslotte formuleren we enkele denkplaatjes voor verder onderzoek.

1. Implicaties en aanbevelingen voor het beleid

We zouden het beleid willen aanbevelen om niet zomaar ondoordacht mee te stappen in de exergame hype die momenteel in het buitenland heerst (vnl. Amerika), maar om exergames doordacht te gebruiken. Exergames zijn geen wondermiddel om iedereen dagelijks aan het

bewegen te krijgen en houden. Gewoon een console in de winkel kopen en thuis gebruiken als je er eens zin in hebt, zal op zich niet leiden tot een gezondheidsvoordeel. Wel kunnen exergames een aanvulling vormen bij het dagelijkse bewegingspatroon. Het zal dus voor het beleid belangrijk zijn om echte **sporten/beweging te (blijven) promoten**.

Exergames hebben echter wel een potentieel. Sommige games verbruiken voldoende energie om er een gezondheidsvoordeel uit te halen. Soms worden er ook rechtstreekse effecten geobserveerd worden op vlak van de gezondheid (bv. daling BMI, toegenomen functionaliteit en zelfredzaamheid bij mensen met een beperking). Deze effecten treden echter pas op als de exergames op een gecontroleerde wijze gebruikt worden. We denken bijvoorbeeld aan het gebruik van exergames in de vorm van een **training** (bv. revalidatie programma's, programma's tegen overgewicht,...). Begeleiding zal dus belangrijk zijn om die games uit te kiezen die geschikt zijn om een bepaald probleem aan te pakken. Het is dus **geen one-size fits-all-verhaal**. Het zal ook belangrijk zijn om deze games voldoende frequent en gedurende een langere tijdsperiode te blijven spelen om er voordeel uit te halen. Bovendien zal het belangrijk zijn om deze games te selecteren die aansluiten bij de vooropgestelde doelstellingen. Selectie, supervisie en motivatie om te blijven spelen lijken dus erg belangrijk. Het beleid kan dergelijke trainingsprogramma's aanmoedigen/bekend maken.

Buiten de commerciële exergames zijn er weinig **exergames** die **op maat** van een bepaald probleem (bv. cerebrale palsy) of doelgroep (bv. ouderen) gemaakt zijn. Het beleid zou de ontwikkeling van deze games financieel kunnen ondersteunen.

Tenslotte kan het beleid **onderzoek** naar (exer)games financieel **ondersteunen**. In tegenstelling tot het buitenland wordt er in België heel weinig onderzoek binnen deze sector uitgevoerd (zie verder), zeker ook bij specifieke doelgroepen (bv. mensen met een beperking). Nochtans maken de vele evoluties in onze maatschappij (bv. kostprijs revalidatie, gameficering van de maatschappij) dergelijk onderzoek wel noodzakelijk.

2. Implicaties en aanbevelingen voor de praktijk

2.1 De school

Jongeren staan ervoor open om te exergamen tijdens momenten dat ze zich vervelen en waarin ze niets anders te doen hebben (bv. pauze, buitenschoolse opvang, studie). Eventueel kan de school in een lokaaltje een paar **consoles ter beschikking stellen** om tijdens deze momenten te gebruiken. Het is immers beter om te bewegen, dan om niets te doen. Als de school exergames volgens dit concept wil aanbieden, dan dient er echter wel een afweging gemaakt te worden tussen de voor- en nadelen. Exergames en consoles zijn niet goedkoop. Een console met spel kost gemiddeld toch tussen de 200 en 300 euro. Bovendien is er wel wat ruimte nodig om te spelen. Niet alle leerlingen zullen hier gebruik van kunnen maken (omwille van de infrastructuur) en willen maken (bv. leerlingen die zich schamen voor anderen, leerlingen die niet willen aanschuiven). Echter, voor sommige jongeren kan dit een aanvulling zijn in de dagelijkse beweging (bv. jongeren die graag samenspelen en die thuis niemand hebben om dit te doen, jongeren die geen geld hebben voor een spelconsole). Jongeren kunnen op deze manier ook kennis maken met een sport waarmee ze anders niet/minder makkelijk in contact komen (bv. rugby, golf).

Omwille van het financiële aspect zouden scholen ook kunnen kiezen om exergames aan te kopen die met veel leerlingen tegelijk gespeeld kunnen worden (bv. Sportwall en DDR classroom edition). Het probleem is echter dat deze games in België niet zo gekend zijn. Bovendien moeten scholen zich ervan bewust zijn dat het gewoon aanbieden van exergames zonder omkadering initieel misschien wel kan leiden tot een toename in fysieke activiteit, maar op termijn verdwijnen deze effecten vrij snel. Het aanmoedigen van beweging tijdens de reguliere pauzes is dus mogelijk effectiever. Bij implementatie van exergames op school zal spelselectie en organisatie een bepalende succesfactor zijn.

2.2 De leerkracht LO

Over het algemeen zouden we exergames niet aanbevelen als vervanging van de les LO. Exergames verbruiken immers minder energie dan echte sporten. Bovendien willen jongeren in contexten waarin ze kunnen bewegen ook liever echt bewegen, wat hoopgevend is. Er zou dus altijd de **voorkeur** aan **echte sporten** gegeven moeten worden tijdens de les LO. Het is budgettair ook niet mogelijk om voor alle leerlingen een console te voorzien. Plaatsgebrek zou mogelijk ook een probleem kunnen vormen. Bovendien vraagt het gebruik van een console ook wel enige kennis. Exergames moeten met zorg geselecteerd worden, zodat ze aansluiten bij de lesdoelstellingen. Daarnaast zal het ook belangrijk zijn om de nodige technische kennis te verwerven om dit medium te gebruiken. Mogelijk zal hier opleiding/ondersteuning voorzien moeten worden.

We zien echter wel enkele concrete toepassingen van exergames in de les LO. Zo kan het spel **Just Dance** bijvoorbeeld gebruikt worden ter ondersteuning van de danslessen. Het is voor de leerkracht LO vaak arbeidsintensief en moeilijk om zelf choreografieën te bedenken en voor te doen. Dit spel zou hiervoor de perfecte oplossing zijn. Jongeren kunnen in groep de danschoreografieën die op het scherm voorgedaan worden, nadansen. Dit spel heeft nog tal van andere voordelen. Het spel is erg populair bij meisjes (en het zijn vooral meisjes die openstaan voor het gebruik van exergames tijdens de les LO). Het spel heeft ook potentieel op vlak van energieverbruik. Eén spelconsole is in principe voldoende om het spel te spelen (wat budgettair haalbaar lijkt). De leerlingen kunnen in deze opstelling wel geen gebruik maken van de aangeboden feedback (maximaal mogelijk voor 4 personen), maar jongeren gaven aan dat ze toch niet echt rekening houden met de feedback die ze krijgen. Als feedback niet prioritair is, dan kan er ook gewerkt worden met bestaande online-choreografieën of choreografieën op dvd. In dat geval volstaat een laptop en beamer. We zouden Just Dance niet aanbevelen voor jongens, omdat zij het niet zo leuk vinden. Misschien kan er voor jongens een gevechtssportspel ontworpen worden dat in analogie met Just Dance in groep gespeeld kan worden (bv. karate bewegingen). Daarnaast kunnen ook exergames gebruikt worden die met weinig materiaal veel spelers tegelijk kunnen laten spelen (bv. DDR classroom edition, Sportswall). Op deze manier kunnen beperkingen in plaats en budget omzeild worden.

Tenslotte kunnen leerkrachten LO ook **creatief omgaan met exergames**. Als het onmogelijk is om meerdere consoles aan te kopen, kan geprobeerd worden om in analogie van de universiteit van Brighton individuele games te transformeren tot groepsgames (zie hoofdstuk 7).

2.3 Diëtisten

‘Vrijblijvend’ exergamen zal op zich niet leiden tot een significant gewichtsverlies. Indien men uitsluitend met exergamen het gewicht wil verlagen, dan zal het belangrijk zijn om deze games aan te bieden onder de vorm van een **behandeling/training** waarin jongeren voldoende lang, vaak en intensief spelen. We kunnen ons hierbij echter wel de vraag stellen of men dan niet beter een programma zou aanbieden waarin echte sporten/ beweeg-oefeningen gebruikt worden omdat deze nog altijd meer energie verbruiken, wat waarschijnlijk sneller resultaat zal hebben. We zijn dus zeker geen voorstander om exergames als een alleenstaand programma aan te bieden voor gewichtsverlies.

Exergames zouden wel een **aanvullende plaats** kunnen krijgen in een gewichtverlies-programma omdat ze mogelijk de barrière om te bewegen kunnen verlagen (bv. in het begin om de motivatie om te bewegen te installeren, als men te zwaar is om vlot te bewegen, als afwisseling in het programma, ...). Exergames zouden ook gebruikt kunnen worden om jongeren te laten kennismaken met een sport, die ze dan later in het echt opnemen. Exergames kunnen ook aanvullend gebruikt worden als het slecht weer is, of als er geen ander bewegingsalternatief voorhanden is.

Gamen en **ongezond eten** (bv. snacken, maaltijden overslaan, snel eten,...) gaan vaak hand in hand. Het zal voor diëtisten dus belangrijk zijn om hier tijdens de behandeling ook aandacht aan te besteden en oplossingen te bieden indien dit probleem zich zou voordoen. Alertheid is hier geboden, zeker bij jongens, die meer at risk lijken voor ongezond eten tijdens gamen dan meisjes.

Jongeren met overgewicht spelen even graag exergames als gewone games. Het kan dus belangrijk zijn om bij het gebruik van exergames het **sedentaire alternatief te verwijderen**, omdat ze anders mogelijk toch voor het ongezondere alternatief zullen kiezen.

Over het algemeen verbruiken jongeren met en zonder overgewicht evenveel energie tijdens het exergamen. Tijdens het spelen van **intensieve exergames** verbruiken jongeren met overgewicht mogelijk minder energie dan jongeren zonder overgewicht. Een reden hiervoor zou kunnen zijn dat deze jongeren omwille van hun gewicht de oefening niet op de vooropgestelde manier uitvoeren omdat ze niet kunnen (te hoge intensiteit) of niet willen (gebrek aan motivatie). In dit geval zal de intensiteit bij deze jongeren gradueel opgebouwd moeten worden (bv. beginnen op beginner niveau) en moet er extra aanmoediging gegeven worden.

2.4 Ouders

Eens er een spelconsole aangekocht wordt, blijft men vaak vanuit financiële overwegingen bij deze console. Het lijkt dus belangrijk om een console aan te schaffen waarop ook/uitsluitend actief gegamed kan worden. Ouders zouden dus in het begin een doordachte keuze moeten maken bij de **aankoop van een spelconsole**.

Het is belangrijk dat ouders voldoende **supervisie** houden tijdens het exergamen. Jongeren moeten zich aan de veiligheidsvoorschriften houden. Daarnaast moeten ze ook regelmatig een rustpauze inlassen om overbelastingsletsels te voorkomen. Ouders kunnen er ook op toezien dat het snackgedrag tijdens het (exer)gamen binnen de perken blijft, mocht dit probleem zich stellen. Tenslotte kunnen ze er ook voor zorgen dat jongeren voldoende water drinken tijdens het exergamen.

Aangezien jongeren graag **samen spelen**, maar er niet altijd broers, zussen of vriendjes aanwezig zijn, zouden ouders ook mee kunnen exergamen met hun kinderen. Vooral jongere kinderen lijken het fijn te vinden om samen met hun ouders te spelen. Uit onderzoek is ook gebleken dat de meeste ouders het zelf ook leuk vinden om te exergamen.

Exergames kunnen in de winter/tijdens slecht weer gebruikt worden als er geen buiten-alternatief is. Ouders kunnen jongeren er op deze momenten aan **herinneren** dat ze ook kunnen exergamen in plaats van tv kijken of sedentair gamen.

Tenslotte lijkt voldoende variatie in games belangrijk te zijn om te blijven exergamen over tijd. Ouders kunnen er af en toe voor zorgen dat er een nieuwe speelimpuls komt door **nieuwe games aan te kopen**. Mocht er een classificatiesysteem voor exergames voorhanden zijn, dan kunnen zij zich hierdoor laten leiden bij de aankoop van nieuwe games (zie verder).

3. Implicaties en aanbevelingen voor de makers van exergames

Er zouden regelmatig **nieuwe exergames** moeten ontwikkeld worden om de interesse van de spelers te behouden. Bij de ontwikkeling van deze games zal rekening gehouden moeten worden met de voorkeur van de gebruikers. Er zullen vooral games ontwikkeld moeten worden die hen (blijven) aanspreken. Op basis van onderzoek hebben we vastgesteld dat jongeren vooral intensievere exergames fijn vinden. Exergames mogen ook niet te makkelijk of moeilijk zijn. Ze moeten samenspel toelaten. Sommige jongeren vinden passief gamen leuker dan actief gamen omdat er een verhaallijn inzit. De graphics van deze games zijn beter, het duurt langer om deze games uit te spelen, en er is meer variatie in het game-aanbod. Het is belangrijk om deze bevindingen mee te nemen in het ontwerp van exergames en ervoor te zorgen dat exergames op zijn minst even aantrekkelijk worden als passieve games. Net zoals bij gewone videogames zou er bijvoorbeeld een verhaallijn gestoken kunnen worden in exergames om de aandacht over een langere periode vast te houden. Het zou ook een optie kunnen zijn om in bestaande videogames (bv. first person shooter games) een beweegcomponent toe te voegen (bv. bukken om een obstakel te vermijden, pompen om een extra leven te verdienen, een personage sterker maken door sit-ups te doen,...).

Daarnaast zouden de makers van exergames moeten beseffen dat er buiten het commerciële circuit ook een heel toepassingsgebied ligt in andere contexten (bv. de revalidatiecontext, ouderenzorg). Willen exergames hier aansluiting vinden, dan zullen er **games voor specifieke doelgroepen** ontworpen moeten worden. Binnen deze context zal het onder andere belangrijk zijn om de bewegings- en feedbackmogelijkheden uit te breiden en aan te passen aan de doelgroep (bv. biofeedback). Producenten staan tevens voor de uitdaging om na te denken over hoe exergames klassieke therapieën kunnen ondersteunen (bv. exergames uitvoeren met gewichten of tegen weerstand).

Verder zouden de makers meer richtbaarheid moeten geven aan het '**online exergamen**' (bv. reclame). Vaak weten gebruikers niet dat dit mogelijk is. Momenteel zijn het voornamelijk oudere jongeren (18+), en jongens die online gamen (Griffiths et al., 2004). Men zal dus ook andere doelgroepen met online gamen moeten laten kennis maken. Het online exergamen moet ook makkelijker gemaakt worden (bv. duidelijke handleiding, geen extra kosten). Op deze manier kunnen jongeren die samen willen exergamen, maar hier niemand voor hebben dit online toch doen. Uiteraard moet men hierbij ook wel aandacht besteden aan de gevaren van het online gamen (bv. cyberpesten, financiële kosten, privacy-inbreuken,...) en hiervoor oplossingen vinden (bv. gedragscode, moderatorfunctie,...) (zie De Pauw et al., 2008 voor een overzicht van de gevaren van online gamen).

Exergames zouden, in analogie met het PEGI-systeem²³, een **logo** moeten krijgen in termen van energieverbruik (bv. matig, intens), mogelijkheid tot samenspelen, moeilijkheidsgraad, leeftijd, etc. zodat gebruikers (bv. ouders, leerkrachten LO, diëtisten,...) de juiste exergames kunnen selecteren.

Om **overbelastingsblessures** te voorkomen kunnen de makers van games regelmatig rustpauzes inbouwen. Er kunnen ook warming-up en cool-down oefeningen ingebouwd worden in de games.

De makers van spelconsoles/games zouden ook de **technische en praktische problemen** moeten adresseren (bv. lichtinval, synchronisatie, plaatsgebrek,...). Deze kunnen leiden tot frustratie en kunnen mogelijk het spelgedrag over tijd negatief beïnvloeden.

Tenslotte kunnen de makers door het design van de games en consoles ervoor zorgen dat jongeren tijdens het spelen **geen energiebesparende technieken** kunnen gebruiken. Jongeren vinden het ook fijner om realistische bewegingen te maken.

²³ Pan-European Game Information (PEGI) werd door de gameproducenten en -distributeurs in Europa ontwikkeld. Dit classificatiesysteem kent leeftijdsratings en waarschuwingssymbolen toe aan spelletjes. PEGI wordt ondersteund door de Europese Commissie.

4. Implicaties en aanbevelingen voor verder onderzoek

Er is over het algemeen een gebrek aan fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek m.b.t games in Vlaanderen (De Pauw et al., 2008). Daar waar er in het buitenland veel aandacht besteed wordt aan dergelijk onderzoek, is er in Vlaanderen vaak nog terughoudendheid bij de financieringskanalen voor onderzoek (bv. FWO, IWT,...), alsook bij de uitvoerders van dergelijk onderzoek (bv. academische wereld, hogescholen). Game-onderzoek kampt nog steeds met een imagoprobleem. Daarnaast komt dergelijk onderzoek ook moeilijker van de grond omdat er bij dit onderzoek best verschillende disciplines betrokken worden, wat tijd en energie vraagt. Het Move Towards-Health project toont dat een goede samenwerking met onderzoekers vanuit verschillende disciplines (KHLeuven, KULeuven FABER, CUO, E-media lab) een meerwaarde kan zijn voor het werkveld. Op basis van dit onderzoeksproject hebben we enkele interessante denkpistes voor vervolgonderzoek geïdentificeerd. We bespreken deze in wat volgt.

Er is al heel wat onderzoek gebeurd over het **energieverbruik** van exergames. Toekomstig onderzoek dient zich te focussen op **beïnvloedende factoren** van het energieverbruik. Het lijkt in dit kader zeker van belang om de factor geslacht mee op te nemen. Verder is het ook aanbevolen om onderzoek over het energieverbruik bij exergamen in het dagdagelijkse leven uit te voeren, omdat het energieverbruik mogelijk lager ligt dan in een laboratorium context.

Er is nog maar weinig onderzoek gevoerd naar de **beleving van exergames**. Dit is dus een interessante piste voor verder onderzoek. Om de spelbeleving op een kwaliteitsvolle manier te onderzoeken zou er eerst een **theoretisch kader** ontwikkeld moeten worden om exergamebeleving te onderzoeken. Daarnaast zouden ook aangepaste **vragenlijsten** ontwikkeld en gevalideerd moeten worden.

Jongeren spelen liever samen dan alleen. Bovendien verbruikt het samenspelen mogelijk meer energie. Toekomstig onderzoek zou het **samenspel verder moeten bestuderen**. Welke kenmerken van het samenspel hebben een invloed op het energieverbruik en de beleving?

De taxonomie van Mueller et al., (2009) zou een interessante insteek kunnen vormen voor verder onderzoek.

Er dient (lange termijn) onderzoek te gebeuren m.b.t. de **nadelen** van andere spelconsoles dan de Wii, zoals bijvoorbeeld de Kinect.

Tenslotte dient er onderzoek te gebeuren naar het **potentieel van (specifiek ontworpen) exergames bij specifieke groepen voor specifieke problemen**. Volgens ons ligt daar momenteel de grootste toepassing van exergames.

Referenties

Adamo, K.B., Rutherford, J.A., & Goldfield, G.S. (2010). Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 35, 805-815.

Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien, W.L., Bassett, D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs D.R., & Leon A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 9, 498-504.

Anderson, C. A., Shibuya, A., Ihori, N., Swing, E. L., Bushman, B. J., Sakamoto, A., Rothstein, H. R., & Saleem, M. (2010). Violent video game effects on aggression, empathy, and prosocial behavior in Eastern and Western countries: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 136, 2, 151-173.

Anderson-Henley, C., Tureck, K., & Schneiderman, R.L. (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology Research and Behavior Management*, 4, 129-137.

Bailey, B.W., & McInnis, K. (2011). Energy costs of exergaming: A comparison of the energy costs of 6 forms of exergaming. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*, 165, 597-602.

Bakker, F.C., Wieringen, P.C.W. van, Ploeg, H.M. van der, & Spielberger, C.D. (1989). *Handleiding bij de Zelf-Beoordelings-Vragenlijst voor kinderen*. ZBV-K. Een Nederlandse bewerking van de State-rat Anxiety Inventory for Children (STAIC) van Spielberger e.a. Swets Test Service.

Baranowski, T., Abdelsamad, D., Baranowski, J., O'Connor, T.M., Thompson, D., Barnett, A., Cerin E., & Chen, T. (2012). Impact of an active video game on healthy children's physical activity. *Pediatrics*, 129, e636-e641.

Barry, I.P., Jacobs, G. & Watkins, A. (2008). Gaming frequency and academic performance. *Australasian Journal of Educational Technology, 24, 4*, 355-373.

Berg, P., Becker, T., Martian, A., Primrose, K.D., & Wingen, J. (2012) Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy, 24*, 78-84.

Bertels, L., Michels, M., & SMET, J. (2012). Attitudes van toekomstige leerkrachten LO over exergames en het gebruik van deze games in onderwijs- en bewegingsgerelateerde contexten, niet-gepubliceerd afstudeerproject, KHLeuven.

Best, J.R. (2012). Exergaming immediately enhances children's executive function. *Developmental Psychology, 48, 5*, 1501-1510.

Biddiss, E. & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: A systematic review. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 164*, 664-672.

Bloom, J., Hunker, R., McCombs, K., Wright, T., & Raudenbush, B. (2008). Nintendo Wii vs. Microsoft Xbox: Differential effects on mood, physiology, snacking behavior, and caloric burn. *Appetite, 51, 2*, 354-354.

Bonis, M.D. (2007). Acute wiiitis. *The New England Journal of Medicine, 356*, 2431-2432.

Brindley, M., & Mail, W. (2007). Video games to improve children's health. *Walesonline*. Retrieved from <http://icwales.icnetwork.co.uk>.

Bryanton, C., Bosse, J., Brien, M., McLean, J., McCormick, A., & Sveistrup, H. (2006). Feasibility, motivation, and selective motor control: Virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. *Cyberpsychology and Behavior, 9*, 123-128.

Burgess, S.R. (2012). Video game playing and academic performance in college students. *College Student Journal, 367-379*.

Chang, Y.J., Chen, S.F., & Huang, J.D. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: a pilot study for young adults with motor disabilities. *Developmental Disabilities Research Reviews, 32*, 2566-70.

Chang, Y.J., Han, W.Y, & Tsai, Y.C. (2013). A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities, 34*, 3654-3659.

Chaput (2011). Video game playing promotes overconsumption food in adolescents. Retrieved from www.sirc.ca.

Chen, Y. P., Kang, L. J., Chuang, T. Y., Doong, J. L., Lee, S. J., Tsai, M. W., Jeng, S.F & Sung, W.H. (2007). Use of virtual reality to improve upper-extremity control in children with cerebral palsy: A single-subject design. *Physical Therapy, 87*, 1441-1457.

Chin A Paw, M.J.M., Jacobs, W.M., Vaessen E.P.G., Titze, S., & van Mechelen, W. (2008). The motivation of children to play an active video game. *Journal of Science and Medicine in Sport, 163-166*.

Christison, A., & Khan, H.A. (2012). Exergaming for health : A community-based pediatric weight management program using active video gaming. *Clinical Pediatrics, 51, 4*, 382-388.

Colley, R.C., Janssen I., & Tremblay, M.S. (2012). Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 44, 5*, 977-982.

Cowley, A.D., & Minnaar, G. (2008). Watch out for Wii shoulder. *British Medical Journal, 336*, 110.

Csikszentmihalyi, M. Flow. The Psychology of Optimal Experience. Harper & Row, New York, 1990.

Daley, A.J. (2009). Can exergaming contribute to improving physical activity levels and health outcomes in children. *Pediatrics*, 124, 763-771.

Deutsch, J.E., Borbely, M., Filler, J., Huhn, K., & Guarrera-Bowlby, P. (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 88, 1196-207.

De Kloet, A.J., Berger, M.A.M. Verhoeven, I.M.A.J., Van Stein Callenfels, K., & Vliet Vlierland, T.P.M. (2012). Gaming supports youth with acquired brain injury? A pilot study. *Brain Injury*, 26, 1021-1029.

De Pauw, E., Pleysier, S., Van Looy, J., Bourgonjon, J., Rutten, K., Vanhooven, S., & Soetaert, R. (2008). *Ze krijgen er niet genoeg van! Jongeren en gamen: Een overzichtstudie*. Het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek (viWTA)–Samenleving en Technologie.

De Vet, E., Simons, M., & Wesselman, M. (2012). Dutch children and parents' views on active and non-active video gaming. *Health Promotion International*, Retrieved from <http://heapro.oxfordjournals.org>.

Dixon, R., Maddison, R., Mhurchu, C.N., Jull, A., Meagher-Lundberg, P., & Widdowson, D. (2010). Parent's and children's perceptions of active video games: a focus group. *Journal of Child Health Care*, 14, 189-199.

Duncan, M.J., & Staples, V. (2010) The impact of a school-based active video game play intervention on children's physical activity during recess. *Human Movement*, 11, 95-99.

Duncan, M.J., Birch, S., Woodfield, L., & Hankey, J. (2011) Physical activity levels during a 6-week, school-based, active videogaming intervention using the gamercize power stepper in British children. *Medicina Sportiva*, 15, 81–87.

Eley, K.A. (2010). A Wii Fracture. *The New England Journal of Medicine*, 362, 5, 473-474.

Emes, C.E. (1997). Is Mr Pac Man eating our children? A review of the effect of video games on children. *Canadian Journal of Psychiatry*, 42, 409-414.

Epstein, L.H., Beecher, M.D., Graf, J.L., & Roemmich, J.N. (2007). Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and non-overweight youth. *Annals of Behavioral Medicine*, 33, 124-131.

Esposito, M., Ruberto, M., Gimigliano, F., Marotta, R., Gallai, B., Parisi, L., Lavano, S.M., Roccella, M., & Carotenuto, M. (2013). Effectiveness and safety of Nintendo Wii Fit Plus (TM) training in children with migraine without aura: a preliminary study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 1803-1810.

Fawkner, S.G., Niven, A., Thin, A.G., MacDonald, M.J., & Oakes, J.R. (2009). Adolescent girls' energy expenditure during dance simulation active computer gaming. *Journal of Sports Sciences*, 28, 61-65.

Ferguson, G.D., Jelsma, D., Jelsma, J., & Smits-Engelsman, B.C.M. (2013). The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2449–2461.

Fery, Y.A., & Ponserre, S. (2001). Enhancing the control of force in putting by video game training. *Ergonomics*, 44, 12, 1025-1037.

Flemming (2013). Why games may be good for you. Retrieved from www.bbc.com.

Fogel, V.A., Miltenberger, R.G., Graves, R., & Koehler, S. (2010). The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 591-600.

Foley, L. & Maddison, R. (2010). Use of active video games to increase physical activity in children: a (virtual) reality? *Pediatric Exercise Science*, 22, 7-20.

Fung, V., So, K., Park, E., Ho, A., Shaffer, J., Chan, E., & Gomez, M. (2010). The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: A survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. *Journal of Burn Care and Research*, 31, 5, 768-775.

Gordon, C., Roopchand-Martin, S., & Gregg, A. (2012). Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. *Physiotherapy*, 98, 238-242.

Graf, D.L. (2009). Playing video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124, 534-540.

Graves, L.E.F., Ridgers, N.D., Williams, K., Stratton, G., Atkinson, G., & Cable, N.T. (2010). The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults and older adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 7, 383-401.

Graves, L.E.F., Ridges, N.D., & Stratton, G. (2008). The contribution of upper limb and total body movement to adolescent's energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 617-623.

Griffiths, M.D., Davies, M. & Chappell, D. (2004). Online computer gaming: a comparison of adolescent and adult gamers. *Journal of Adolescence*, 27, 87-96.

Guy, S., Ratzki-Leewing, A., & Gwadry-Sridhar, F. (2011). Moving beyond the stigma: Systematic review of video games and their potential to combat obesity. *International Journal of Hypertension*, 2011, 1-13.

Haagsma, M., Peters, O., & Pieterse, M. (2010). Computergames: vermaak met serieuze consequenties, *Verslaving*, 6, 2, 3-11.

Haddock, B.L., Siegel, S.R., & Wikin, L.D. (2009). The addition of a video game to stationary cycling: the impact on energy expenditure in overweight children. *The Open Sports Sciences Journal*, 2, 42-46.

Hallal, P.C, Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C.K. (2006). Adolescent physical activity and health: A systematic review. *Sports Medecine*, 36, 1019-1030.

Halton, J. (2008). Virtual rehabilitation with video games : a new frontier for occupational therapy. *Occupational Therapy Now*, 10, 1, 12-14.

Hammond, J., Jones, V., Hill, E. L., Green, D., & Male, I. (2013). An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: A pilot study. *Child Care Health and Development*.

Hirpara, K.M. & Abouazza, O.A. (2008). The 'Wii knee': a case of patellar dislocation secondary to computer video games. *Injury Extra*, 39, 86-87.

Höysniemi, J. (2006). *Design and evaluation of physically interactive games*. Dissertation, University of Tampere, Departement of Computer Science.

Jannink, M.J., van der Wilden, G.J., Navis, D.W., Visser G, Gussinklo J. & Ijzerman, M. (2008). A low cost video game applied for training of upper extremity function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Cyberpsychology Behavior and Social Networking*, 11, 27-32.

Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G., & Jelsma-Smit, D. (2013). The effect of the nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 16, 1, 27-37.

Juul, J. (2003). The game, the player, the world : looking for a heart of gameness. In : *Proceedings of Level Up : digital games research conference*. 30-45.

Kahn, C. (2013). Het snackgedrag van jongeren tussen 12 en 14 jaar bij exergaming, niet gepubliceerd afstudeerproject, KHLeuven.

Karim, S.A. (2005). Playstation thumb – a new epidemic in children. *South African Medical Journal*, 95, 6, 412.

Kasteleijn-Nolst Trenit, D.G.A. Martins da Silva, A., Ricci, S., Binnie, C.D. , Rubboli, G. , Tassinari, A., & Segers, J.P. (1999). Video-Game Epilepsy: A European Study. *Epilepsia*, 40, 4, 70-74.

Kibbe, D.L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K.G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten years of TAKE 10!® : integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*, 52, S43-S50.

Klein, M.J., & Simmers, C.S. (2009). Exergaming: virtual inspiration, real perspiration. *Young Consumers: Insight and Ideas for Responsible Marketers*, 10, 1, 35-45.

Kolks, J. , Wright, T. , & Raudenbush, B. (2009). Effects of video game console and snack type on snack consumption during play. *Appetite*, 52, 3, 841-841.

Kowalski, K. C., Crocker, R. E., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Pediatric Exercise Science*, 9, 174-186.

Lam, J.W.K., Sit, C.H.P., & McManus, A.M. (2011). Play patterns of seated video game and active "exergame alternatives". *Journal of Exercise, Science and Fitness*, 9, 24-30.

Lanningham-Foster, L., Jensen, T.B., Foster, R.C. Redmond, A.B. , Walker, B.A., Heinz, D., & Levine, J.A. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children, *Pediatrics*, 118, e1831-e1835.

Lanningham-Foster, L., Foster, R.C., McCrady, S.K., Jensen, Mitre, N., & Levine, J.A. (2009). Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *Journal of Pediatrics*, 154, 819-823.

Laufer, Y., & Weiss, P.L. (2011). Virtual Reality in the assessment and treatment of children with motor impairment: a systematic review. *Physical Therapy*, 25, 1, 59-71.

LeBlanc, A.G., Chaput, J.P., McFarlane, A., Colley, R.C., Thivel, D., Biddle, S.J.H., Maddison, R., Leatherdale, S.T., & Tremblay, M.S. (2013). Active video games and health indicators in children and youth : a systematic review. *PLoS ONE*, 8, 6.

Lemmens, J.S. (2007). *Gameverslaving. Probleemgebruik herkennen, begrijpen en overwinnen*. Amsterdam: SPW.

Lieberman, D.A. What can we learn from playing interactive games? (2006). In: *Vorderer P., Bryant J., editors. Playing video games: Motives, responses, and consequences*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 379-397.

List Hilton, C. Cumpata, K. Kloor, , C. Gaetke, S., Artner, A., Johnson, H., & Dobbs, S. (2014). Effects of exergaming on executive function and motor skills in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, 68, 1, 57-65.

Luna-Oliva, L., Ortiz-Gutierrez, R.M., Cano-de la Cuerda, R., Martínez Piédrola, R., Alguacil-Diego, I.M., Sánchez-Camarero, C., & del Carmen Martínez Culebras, M. (2013). Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: A preliminary study. *Neurorehabilitation*, 33, 4, 513-521.

Lwin, M.O. & Malik, S. (2012). The efficacy of exergames-incorporated physical education lessons in influencing drivers of physical activity: A comparison of children and pre-adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 756-760.

Maddison, R., Mhurchu, C.N., Jull, A., Jiang, Y., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2007). Energy expended playing video console games: An opportunity to increase children's physical activity? *Pediatric Exercise Science, 19*, 334-343.

Maddison, R., Foley, L., Ni Mhurchu, C., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., Hohepa, M., & Rodgers, A. (2011) Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition, 1-8*.

Maddison, R., Ni Mhurchu, C.N., Jull, A., Prapavessis, H., Foley, L.S, & Jiang, Y. (2012). Active video games: the mediating effect of aerobic fitness on body composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 54.

Madsen, K.A., Yen, S., Wlasiuk, L., Newman, T.B., & Lustig, R. (2007). Feasibility of a dance video game to promote weight loss among overweight children and adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 161*, 105-107.

Maloney, A.E., Bethea, T.C., Kelsey, K.S., Marks, J.T., Paez, S., Rosenberg, A.M., Catllier, D.J., Hamer, R.M., & Sikich, L. (2008). A pilot of a videogame (DDR) to promote physical activity an decrease sedentary screen time. *Obesity, 16*, 2074-2080.

Maloney, A.E., Threlkeld, K.A., & Cook, W.L. (2012). Comparative effectiveness of a 12-week physical activity intervention for overweight and obese youth: Exergaming with “Dance Dance Revolution”. *Games for Health Journal, 1, 2*, 96-103.

Mark, R., Rhodes, R.E., Warburton, D.E.R, & Bredin, S.S.D. (2008). Interactive video games and physical activity: A review of the literature and future directions. *Health & Fitness Journal of Canada, 1*, 14-24.

Markland, D., & Tobin, V. (2004). A modification to the behavioural regulation in exercise questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 26, 2*, 191-196.

Mc Dougall, J., & Duncan, M.J. (2008). Children, videogames and physical activity: An exploratory study. *International Journal on Disability and Human Development*, 7, 1, 89-94.

Mellecker, R.R., Lanningham-Foster, L., Levine, J.A. & McManus, A.M. (2010). Energy intake during activity enhanced video game play. *Appetite*, 55, 343–347.

Mellecker, R.R., & McManus, A.M. (2008). Energy expenditure and cardiovascular responses to seated and active gaming in children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162, 886-891.

Melkevik, O., Torsheim, T., Lannotti, R.J., & Wold, B. (2010). Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2010, 7, 6.

Mills, A., Rosenberg, M., Stratton, G., Carter, H.H., Spence, A.L., Pugh, C.J.A., Green, D.J., & Naylor, L.H. (2013). The effect of exergaming on vascular function in children. *The Journal of Pediatrics*, 163, 806-810.

Mitre, N., Foster, R.C., Lanningham-Foster, L., & Levine, J.A. (2011). The Energy Expenditure of an activity-promoting video game compared to sedentary video games and TV watching. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 24, 689-695.

Morelli, T., Foley, J., Columna, L., Lieberman, L., & Folmer, E. (2010). VI-Tennis: a Vibrotactile/Audio Exergame for Players who are Visually Impaired, *Proceedings of Foundations of Digital Interactive Games (FDG)*, Pages 147-154, Monterey, California.

Morelli, T., Foley, J., Lieberman, L., & Folmer, E. (2011). Pet-N-Punch: upper body tactile/audio exergame to engage children with visual impairments into physical activity. *Proceedings of Graphics Interface 2011*. Waterloo, Canada.

Morelli, T., Foley, J., Liebermann, L., & Folmer, E. (2014). An exergame to improve balance in children who are blind. Accepted for Foundations of Digital Interactive Games 2014.

Morelli, T., Foley, F., & Folmer, E. (2010). VI Bowling: A Tactile Spatial Exergame for Individuals with Visual Impairments, *In Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and Accessibility* Pages 179-186, Orlando, Florida.

Mueller, F.F., Gibbs, M.R., & Vetere, F. (2008). Taxonomy of exertion games. *OZCHI 2008, Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human Interaction: Designing for Habitus and Habitat*, 263-266.

Murphy, E.C.S., Carson, L., Neal, W., Baylis, C., Donley, D., & Yeater, R. (2009). Effects of exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4, 205-214.

Murtagh, E., Mulvihill, M., & Markey, O. (2013). Bizzy break! The effect of a classroom-based activity break on in-school physical activity levels of primary school children. *Pediatric Exercise Science*, 25, 300-307.

Nett, M.P., Collins, M.S. & Sperling, J.W. (2008). Magnetic resonance imaging of acute "wiiitis" of upper extremity. *Skeletal Radiology*, 37, 481-483.

Ni Mhurchu, C.N., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H., & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 1-5.

OIVO (Onderzoeks- en Informatiecentrum van de Verbruikersorganisaties) (2011). *Jongeren en vrijetijdsbesteding*, Brussel, 69 p.

O'Loughlin, E.K., Dugas, E.N., Sabiston, C.M., & O'Loughlin, J.L. (2012). Prevalence and correlates of exergaming in youth. *Pediatrics*, 130, 806.

Owens, S.G., Garner, J.C., Loftin, J.M., Van Blerk, N., & Ermin, K. (2011). Changes in physical activity and fitness after 3 months of home Wii Fit TM use. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25,11*, 3191-3197.

Paez, S. , Maloney, A., Kelsey, K., Wiesen, C., & Rosenberg, A. (2009). Parental and environmental factors associated with physical activity among children participating in an active video game. *Pediatric Physical Therapy, 21*, 245-253.

Papastergiou, M. (2009). Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers & Education, 53*, 603-622.

Parsons, T.D., Rizzo, A.A., Rogers, S., & York, P. (2009). Virtual reality in paediatric rehabilitation: A review. *Developmental Neurorehabilitation, 12, 4*, 224–238.

Parry, I.S., Bagley, A., Kawada, J., Sen, S., Greenhalgh, D.G., & Palmieri, T.L. (2012). Commercially available interactive video games in burn rehabilitation: therapeutic potential. *Burns, 38*, 493-500.

Peek, A.C., Ibrahim, T., Abunasra, H., Waller, D., & Natarajan, R. (2008). White-out from a Wii: traumatic haemothorax sustained playing Nintendo™ Wii. *Annals of The Royal College of Surgeons of England, 90*, 1-2.

Peng, W., Lin, H., & Crouwe, J. (2011). Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 14, 11*, 681-688.

Penko, A.L., & Barkley, J.E. (2010). Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Annals of Behavioral Medicine, 39*, 162-169.

Perron, R.M., Graham, C.A., Feldman, J.R., Moffett, R.A., & Hall, E.E. (2011). Do exergames allow children to achieve physical activity intensity commensurate with national guidelines? *International Journal of Exercise Science*, 4, 4. Retrieved from <http://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol4/iss4/6>.

Poels, K., Ijsselstein, W.A., & de Kort, Y.A.W. (2004). Development of the Kids Game Experience Questionnaire. *Proceedings of Meaningful Play 2008*, East Lansing, USA.

Przybylski, A.K., Rigby, S.C., & Ryan, R.M. (2010). A motivational model of video game engagement. *Review of General Psychology*, 14, 2, 154–166.

Radon, K., Fürbeck, B., Thomas, S., Siegfried, W., Nowak, D., & von Kries, R. (2011). Feasibility of activity-promoting video games among obese adolescents and young adults in a clinical setting. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14, 42-45.

Ramstrand, N., & Lyngnegård, F. (2012). Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game? *Technology and Health Care*, 20, 501–510.

Razavi, H., & Lam, G. (2011). Wii eye injury: Self-inflicted globe rupture and vision loss in a 7-year-old boy from a video game accident. *Journal of AAPOS*, 15,5, 491-492.

Rideout, V.J, Foehr, U.G., & Roberts, D.F. (2010). Generation M2: Media in the lives of 8-18 year olds. Kaiser Family.

Ridley, K., Ainsworth, B.E., Olds, T.S. (2008). Development of a compendium of energy expenditures for youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 5, 45, 8 p.

Ridley, K. & Olds, T. (2001). Video center games: Energy cost and children's behaviors. *Pediatric Exercise Science*, 13, 413-421.

Robert, M., Ballaz, L., Hart, R. & Lemay, M. (2013). Exercise intensity levels in children with cerebral palsy while playing with an active video game console. *Physical Therapy, 93, 8*, 1084-91.

Robinson, R.J, Barron, D.A., Grainger, A.J. & Venkatesh, R. (2008). Wii knee. *Emergency Radiology, 15*, 255-257.

Rubin, D. (2010). Triad of spinal pain, spinal joint dysfunction, and extremity pain in 4 pediatric cases of Wii-it is: a 21st century pediatric condition. *Journal of Chiropractic Medicine, 9*, 84–89.

Russel, W.D. (2007). *Physical educators' perceptions and attitudes toward interactive video game technology within the physical education curriculum.* Missouri Western State University, Dept. of Health, Physical Education, and Recreation.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*, 68-78.

Sandlund, M., Dock, K., Häger, C.K. & Waterworth, E.L. (2012). Motion interactive video games in home training for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation, 34, 11*, 925-933.

Sandlund, M., McDonough, S., & Häger-Ross, C. (2009). Interactive computer play in rehabilitation of children with sensorimotor disorders: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology, 51*, 173–179.

Scheerder, J. & Seghers, J. (2011). Jongeren in beweging. Over bewegingsbeleid, sportparticipatie en fysieke activiteit bij schoolgaande jongeren in Vlaanderen. *Beleid en management in sport, 7*, 54-57.

Scholten, C. (2014). Embedded fitness. In : Van Hilvoorde, I. (2014). *Van tikken naar taggen : digitalisering bewegingsonderwijs en sport*, 219-233.

Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2008). Development and validation of the goal content for exercise questionnaire. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 4, 353-377.

Sheehan, D., & Katz, L. (2012). The practical and theoretical implications of flow theory and intrinsic motivation in designing and implementing exergaming in the school environment. *The Journal of the Canadian game Studies Association*, 6, 9, 53-68.

Shih C.H., Yeh, J.C., Shih, C.T., & Chang, M.L. (2011). Assisting children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder actively reduces limb hyperactive behavior with a Nintendo Wii Remote Controller through controlling environmental stimulation. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1631–1637.

Simons, M., De Vet, E., Hoornstra, S., Brug, J., Seidell, J. C. & Chinapaw, M. (2012) Adolescents' views on active and non-active video games: a focus group study. *Games for Health Journal*, 1, 211-218.

Sinclair, J., Hingston, P., & Masek, M. (2007). Considerations for the design of exergames. *Graphite 2007, Proceedings of the 5th international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australia and Southeast Asia*, 289-296.

Sit, C.H.F, Lam, J.K.W., & McKenzie, T.L. (2010). Direct observation of children's preferences and activity levels during interactive and online electronic games. *Journal of Physical activity & Health*, 4, 484-489.

Smallwood, S.R., Morris, M.M., Fallows, S.J., & Buckley, J.P. (2012). Physiologic responses and energy expenditure of Kinect active video game play in schoolchildren. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166, 1005-1009.

Sparks, D.S., Chase, D., & Coughlin, L. (2009). Wii have a problem: a review of self-reported Wii related injuries. *Informatics in Primary Care* 17, 55-57.

Sparks, D.A, Coughlin, L.M, & Chase, D.M. (2011). Did too much Wii cause your patient's injury? *The Journal of Family Practice*, 60, 7, 404-409.

Staiano, A., Abraham, A.A., & Calvert, S.L. (2012). Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental Psychology* , 48, 2, 337-342.

Staiano, A. E., & Calvert, S.L. (2011). Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits. *Child Development Perspectives*, 5, 2, 93–98.

Straker, L., & Abbottt , R. (2007). Effect of screen-based media on energy expenditure and heart rate in 9- to 12-Year-Old Children. *Pediatric Exercise Science*, 19, 459-471

Sun, H. (2012). Exergaming impact on physical activity and interest in elementary school children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83, 2, 212–220.

Sweetser, P. & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *ACM Computers in Entertainment*, 3, 3, 1-24.

Tan, B., Aziz, A.R., Chua, K., & Teh, K.C. (2002). Aerobic demands of the dance simulation game. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 125-129.

Tanaka, K., Parker, J.R., Baradoy, G., Sheehan, D., Holash, J.R., & Katz, L. A. (2012). Comparison of exergaming interfaces for use in rehabilitation programs and research. *The Journal of the Canadian game Studies Association*, 6, 9, 69-81.

Tarakci, D., Ozdincler, A.R., Tarakci, E., Tutuncuoglu, F., & Ozmen, M. (2013). Wii-based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: A pilot study. *Journal of Physical Therapy Science*, 25, 1123-1127.

Taylor, M.J.D., McCormick, D., Shawis, T., Impson, R., & Griffin, M. (2011). Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 48, 10, 1171–1186.

Timbremont, B., & Braet, C. (2002). Handleiding Children's Depression Inventory. Lisse: Swets Test Publishers.

Treffers, P.D.A., Goedhart, A.W., Veerman, J.W., Van den Bergh, B.R.H., Ackaert, L., & de Rycke, L. (2002). *Competentiebelevingsschaal voor Adolescenten*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

Tremblay M.S., & Willms, J.D. (2003). Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity ? *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 27, 9, 1100-1105.

Trout, J., & Christie, B. (2007). Interactive video games in physical education. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 78, 1-58.

Trout, J.M., & Zamora, K.J. (2005). Using dance dance revolution in physical education. *Teaching Elementary Physical Education*, 16, 5, 22-25.

Unnithan, V.B., Houser, W., & Fernhall, B. (2006). Evaluation of the energy cost of playing a dance stimulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 804-809.

Van den Bulck, J., & Eggermont, S. (2006). Media use as a reason for meal skipping and fast eating in secondary school children. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 19, 2, 91-100.

Van Rooij, A.J., Jansz, J., & Schoenmakers T.M. (2010). Wat weten we over... effecten van games. Kennisnet: Zoetermeer.

Wells, J.J. (2008). An 8-year-old girl presented to the ER after accidentally being hit by a Wii remote control swung by her brother. *The Journal of Trauma*, 65, 1203.

White, K., Schofield, G., & Kilding, A.E. (2011). Energy expended by boys playing active video games. *Journal of Science and Medicine in Sport, 14*, 130-134.

WHO (2010). Global recommendations on physical activity for health. *World Health Organization, 17-21.*

Widman, L.M., McDonald, C.M., & Abresch, R.T. (2006) Effectiveness of an upper extremity exercise device integrated with computer gaming for aerobic training in adolescents with spinal cord dysfunction. *The Journal of Spinal Cord Medicine, 29*, 363–70.

Williams, J.G., Eston, R.G. & Furlong, B. (1994) ‘CERT: A Perceived Exertion Scale for Young Children’. *Perceptual and Motor Skills, 79*, 1451–8.

Winkels, D.G.M., Kottink, A.I.R., Temmink, R.A. J.; Nijlant, J.M.M., & Buurke, J.H. (2013). WiiTM- habilitation of upper extremity function in children with Cerebral Palsy. An explorative study. *Developmental Neurorehabilitation, 16, 1*, 44-51.

Wuang, Y.P., Chiang, C.S., Su, C.Y., & Wang, C.C. (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 32*, 312-21.

Yelling, M., Lamb, K.L., & Swaine, I.L. (2002). Validity of a pictorial perceived exertion scale for effort estimation and effort production during stepping exercise in adolescent children, *European Physical Education Review, 8, 2*, 157-175.

Bijlage 1: Omschrijving van de studies die uitgevoerd werden door de KHLeuven

1. Scholenstudie

Aan deze studie namen 749 leerlingen deel uit 9 Leuvense scholen (49.4% jongens, 50.6% meisjes). De meeste jongeren hadden de Belgische nationaliteit (92.2%), kwamen uit de A-stroom (82%) en hadden een hoge sociaal economische status (74.2%). De gemiddelde leeftijd was 12.75 jaar ($SD=0.79$, min=11, max=16). Het **doel** van deze studie was om de mate van fysieke(in)activiteit, en het (exer)gamegedrag van jongeren te bestuderen.

Jongeren vulden een **vragenlijstbundel** in op school. De mate waarin de jongeren **actief** zijn, werd gemeten met de Physical Activity Questionnaire voor oudere kinderen (PAQ-C; Kowalski et al., 1997). Het **gamegedrag** werd bevraagd aan de hand van de Health Behavior in Schoolchildren vragenlijst (HBSC; WHO) en enkele zelfgeconstrueerde items (bv. spelconsolebezit). **Exergamegedrag** werd bevraagd met een zelfgeconstrueerde vragenlijst (bv. ervaring met exergames, speelduur en spelfrequentie, consolebezit, spelbeleving,...). We bevroegen ook de **attitude** om exergames te spelen in verschillende contexten op basis van enkele zelfgeconstrueerde items.

2. Belevingstudie

Aan deze studie namen 87 kinderen deel (gemiddelde leeftijd= 12.92, $SD=0.87$, min=12, max=16, 53% jongens, 47% meisjes), die geselecteerd, werden uit de scholenstudie. De meerderheid van de proefpersonen kwam uit de A-stroom (78.2%) en had een hogere sociaal economische status (67%). Het **doel** van de studie was om het energieverbruik en de spelbeleving te bestuderen.

Tijdens een onderzoeksdag speelden jongeren **zes exergames** (Boksen, Bowlen, Tennis, Baseball, Golf, Dans) op de **Kinect** ($N=43$) of de **Wii console** ($N=44$) (tussen-subjecten design). Elk spel werd gedurende 10 minuten gespeeld. De games werden samen met iemand anders (duo-spel) en alleen gespeeld (enkel-spel). Het **energieverbruik** tijdens het spelen werd gemeten met verschillende instrumenten. Tijdens het spelen droegen de

proefpersonen een SenseWear (Bodymedia Inc., Pittsburg, USA). Dit toestel registreerde het calorieverbruik, de intensiteit van de beweging (MET) en het aantal gezette stappen. Daarnaast vulden de proefpersonen na elk spel de Pictorial Children's Effort Rating Table in (PCERT; Williams et al., 1994; Yelling et al., 2002). De **gamebeleving** werd gemeten met de Game-Experience Questionnaire voor kinderen die na elk spel ingevuld werd (kids-GEQ; Poels, et al., 2008). Op het einde van het onderzoek werden nog enkele zelfgeconstrueerde vragenlijsten afgenomen om de spelbeleving, alsook de bereidheid van de deelnemers om te exergamen in verschillende contexten te bevragen. Het onderzoek werd afgesloten met een **vrij spelmoment**, dat ongeveer 50 minuten duurde. Deelnemers hadden zelf de keuze of ze nog wilden spelen, wat ze wilden spelen, met wie, hoe lang, etc. Ze konden er ook voor kiezen om niet te spelen (bv. boekje lezen, praten met elkaar, kijken,...). Tijdens dit vrij spelmoment werden ze **geobserveerd**. Het energieverbruik werd tijdens het vrij spelmoment eveneens gemeten met de SenseWear. Bij 1 groep werd op het einde een focusinterview afgenomen i.p.v het vrije spelmoment ($N=22$).

3. Interventiestudie

Aan dit onderzoek namen 56 kinderen deel (gemiddelde leeftijd=13.68, min=13, max=17, 52% jongens, 48% meisjes), die gerecruteerd werden uit de scholenstudie. De meerderheid had een hoge sociaal economische status (73%). Het **doel** van het onderzoek was om het spelgedrag over tijd te bestuderen, alsook de mogelijke effecten van exergamen op de gezondheid te registreren.

De helft van de jongeren leende gedurende 9 weken een **Kinect** uit voor thuisgebruik. De andere helft van de deelnemers zat in de controlegroep. Er werd gewerkt met een **pretest-posttest** design. Voor het onderzoek en na het onderzoek vulden jongeren vragenlijsten in over hun **beweging** (PAQ-C; Physical Activity Questionnaire for older Children, Kowalski et al., 1997), hun **motivatie om te bewegen** (BREQ II; Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire, Markland & Tobin, 2004 en de GCEQ; Goal Content for Exercise Questionnaire, Sebire et al., 2008) en hun **welbevinden** (angst: ZBVK; Zelfbeoordelingsvragenlijst voor kinderen, Bakker et al., 1989), depressie: CDI; Children Depression Inventory, Timbremont & Braet, 2002) en zelfvertrouwen: CBSA; Competentiebelevingsschaal voor

Adolescenten, Treffers et al., 2002). Verder werden er tijdens het onderzoek **stappentellers** gedragen en werden er **beweegdagboekjes** bijgehouden om de mate van fysieke (in)activiteit na te gaan in week 0, 1, 5, en 9. De proefpersonen in de Kinect groep hielden gedurende 9 weken ook een **speldagboek** bij (bv. gespeeld of niet, met wie, welk spel, hoe lang, (inspannings)beleving,...). Bovendien vulden ze ook in week 5 en 9 een **zelfgeconstrueerde vragenlijst** (bv. nadelen van exergamen, de subjectief ervaren effecten, de bereidheid om in verschillende contexten op de Kinect te spelen,...). Er werd ook een **interview** afgenomen van de deelnemers in de Kinect groep op het einde van het onderzoek.